

# ФАНЕРОЗОЙ СИБИРИ

---

ТОМ 2 Мезозой  
Кайнозой

АКАДЕМИЯ НАУК СССР  
СИБИРСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ  
ТРУДЫ ИНСТИТУТА ГЕОЛОГИИ  
И ГЕОФИЗИКИ

В ы п у с к 596

# ФАНЕРОЗОЙ СИБИРИ

Том 2

Мезозой  
Кайнозой



ИЗДАТЕЛЬСТВО «НАУКА»  
СИБИРСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ  
Новосибирск · 1984

**Фанерозой Сибири. Т. 2. Мезозой, кайнозой.**— Новосибирск, Наука, 1984.

В монографии обобщены результаты 25-летних фундаментальных палеонтолого-стратиграфических исследований фанерозоя Сибири. По всем системам мезозоя и кайнозоя проведен анализ и синтез современного состояния стратиграфии и палеонтологической изученности, рассмотрены дискуссионные проблемы, составлены оригинальные палеозоогеографические карты, сделаны палеоклиматические реконструкции. Все сибирские стратиграфические схемы сопоставлены с международными стандартными шкалами, а схема сибирского плейстоцена — с альпийской шкалой.

Книга рассчитана на стратиграфов, палеонтологов, палинологов, палеогеографов и других специалистов, занимающихся проблемами фанерозоя.

#### РЕДКОЛЛЕГИЯ:

д-р геол.-мин. наук *С. А. Архипов* (зам. главного редактора), д-р геол.-мин. наук *В. С. Волкова*, д-р геол.-мин. наук *А. С. Дагис*, д-р геол.-мин. наук *В. Н. Дубатов* (зам. главного редактора), д-р геол.-мин. наук *В. А. Захаров*, канд. геол.-мин. наук *А. В. Каныгин*, д-р геол.-мин. наук *А. М. Обут*, д-р геол.-мин. наук *В. В. Хоментовский*, акад. *А. Л. Яншин* (главный редактор).

Второй том «Фанерозоя Сибири» посвящен мезозою и кайнозою. Исследованиям в этой обширной и еще совсем недавно малоизученной области геологии Сибири академик Б. С. Соколов постоянно уделял пристальное внимание. Под его общим руководством формировалась структура научных лабораторий Института геологии и геофизики Сибирского отделения АН СССР, возникали и развивались научные направления. Блестящим соруководителем Б. С. Соколова был член-корреспондент АН СССР В. Н. Сакс, которого можно с полным правом считать основателем двух современных сибирских научных школ: биостратиграфии мезозоя и четвертичной геологии. Под непосредственным руководством Б. С. Соколова и В. Н. Сакса за четверть века в Сибири был воспитан большой отряд высококвалифицированных специалистов. Это позволило в короткие сроки ликвидировать некоторое отставание в развитии палеонтолого-стратиграфических исследований в крае.

Важнейшие результаты работ изложены в пяти главах, посвященных триасу, юре, мелу, палеогену и неогену, антропогену (четвертичному периоду). В каждой приводится достаточно полный обзор фундаментальных научных исследований по стратиграфии и палеонтологии, затронут ряд дискуссионных проблем. Текст иллюстрирован оригинальными палеобиогеографическими картами, стратиграфическими и геохронологическими таблицами, а также диаграммами палеоклиматических реконструкций. Местные стратиграфические схемы сопоставлены с международными стандартными шкалами. Для четвертичной системы, не имеющей международной шкалы, за основу взята схема стратиграфии ледниковых отложений в масштабах всей Сибири, с которой сопоставлены сибирские схемы для морских и субаэральных отложений, она же, в свою очередь, скоррелирована с альпийской шкалой.

Главы написаны по единому плану, однако разнообразие целей и задач, а также методов и путей исследований предопределили специфику подачи материала по каждой из систем мезозоя — кайнозоя. Так, палеонтолого-стратиграфические исследования морского бореального триаса, юры и мела направлены на ярусное и зональное расчленение и корреляцию, а для континентальных толщ разработана достаточно детальная палиностратиграфия. Стратиграфическое расчленение и корреляции юрских, меловых, палеогеновых и неогеновых отложений осуществляются с помощью палинокомплексов. Специфика четвертичной био- и климатостратиграфии нашли отражение в миграционно-климатической концепции и решении ряда остродискуссионных проблем генезиса важнейших типов четвертичных отложений. Кроме того, при изучении позднего неогена и антропогена наряду с классическими широко применялись новейшие физические методы: палеомагнитный, радиоуглеродный и термолюминесцентный. Это позволило сделать первые шаги в создании хроностратиграфических шкал на сибирских материалах и наметить широкие межрегиональные корреляции.

## ТРИАСОВАЯ СИСТЕМА

Триасовые отложения очень широко распространены на Северо-Востоке СССР. На западе крайние выходы морских триасовых отложений известны на Восточном Таймыре и в устьевой части р. Анабар, откуда практически непрерывной полосой прослеживаются почти до Берингова пролива на востоке (рис. I. 1). Наиболее южные обнажения триаса встречаются на южных окраинах Охотского массива, а северные — на Новосибирских островах и о. Врангеля. Триасовые отложения распространены на большей части Енисей-Хатангского, Лено-Анабарского, Приверхоанского прогибов и Вилюйской синеклизы, выходы триаса доминируют на геологических картах Яно-Колымской и Чукотской мезозойских складчатых областей. Восточнее триасовые отложения встречаются лишь спорадически в отдельных поднятиях Корьякско-Камчатской складчатой области.

Триасовые отложения Северо-Востока СССР сложены почти исключительно терригенными породами — песчаниками, алевролитами, аргиллитами, причем преобладают в разрезах чаще всего различные алевролиты. Известняки встречаются крайне редко (нижнеоленекские отложения бассейна нижнего течения Лены, Омолонский массив и др.), ограничено распространены и вулканогенно-осадочные породы. Последние приурочены к индскому ярусу в регионах, примыкающих к Сибирской платформе и к верхнетриасовым отложениям Охотского побережья, Корьякии, а также Западной Чукотки (рис. I.2). Вулканогенные породы

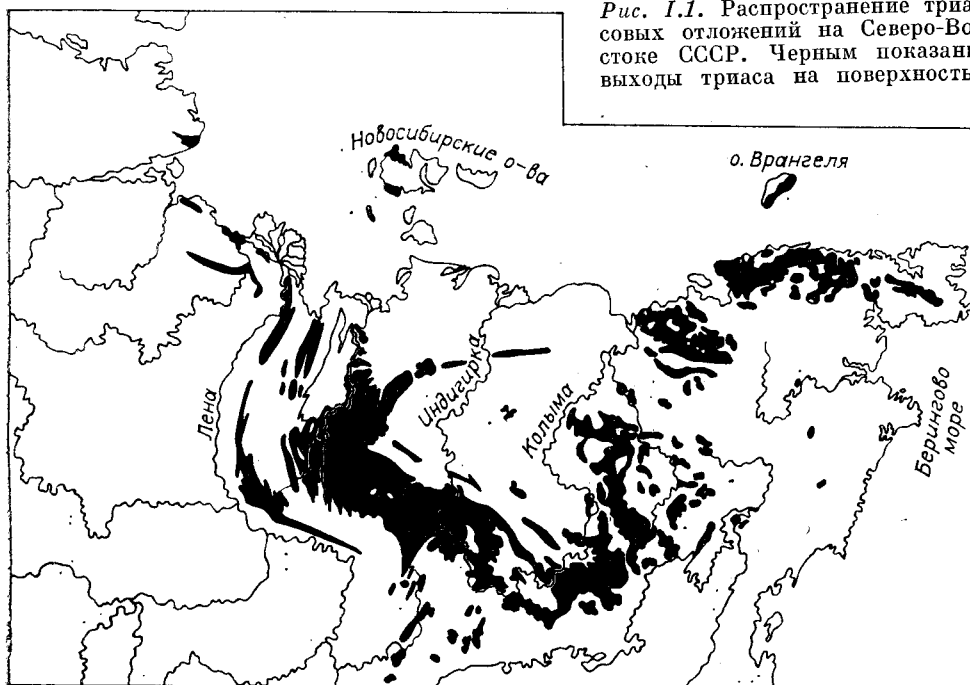


Рис. I.1. Распространение триасовых отложений на Северо-Востоке СССР. Черным показаны выходы триаса на поверхность.

представлены разнообразными туфами, туффитами, паратуффитами основного и среднего состава и очень редко маломощными покровами лав. Резко преобладают породы морского генезиса. Достоверные континентальные и лагунные триасовые отложения распространены лишь на западе региона, в областях, соседствующих с Сибирской платформой.

Планомерное исследование триасовых отложений восточных регионов страны началось в 30-е гг., но первые схемы детальной стратиграфии появились лишь в конце 50-х гг. [Кипарисова, Попов, 1956; Попов, 1959]. Они представляли собой попытки применения подразделений схемы Л. Спата (родовых зон) для расчленения бореального триаса. В 60-е гг. были предложены первые варианты зонального расчленения оленекских [Кипарисова, Попов, 1964] и индских [Вавилов, 1967] отложений Северо-Востока СССР, а также отчасти норийских толщ [Тучков, 1957, 1962, 1965]. В частности, в них была выявлена последовательность зон *Otari-gia ussuriensis*—*Monotis ochotica*.

Исключительно важную роль в прогрессе составления зональной схемы триаса Северо-Востока Азии сыграло появление канадского триасового стандарта [Tozer, 1967], разработанного на разрезах, нередко сочетающих комплексы как тетических, так и бореальных аммоноидей. В 70-е гг. появилось много публикаций, в которых разрабатывалась и совершенствовалась зональная схема триасовой системы Сибири [Архипов, 1970, 1971; Arkhipov e. a., 1971; Бычков, Полуботко, 1973, 1975; Вавилов, 1973; Вавилов, Каплан, 1974; Дагис и др., 1974, 1977; Сакс и др., 1972]. Полная сводка по этим вопросам была опубликована в 1979 г. [Дагис и др., 1979]. После нее появилось всего несколько статей, посвященных детализации стратиграфических схем и проблемам широких корреляций бореального триаса [Дагис, 1979, 1982].

## СТРАТИГРАФИЯ

### Нижний триас

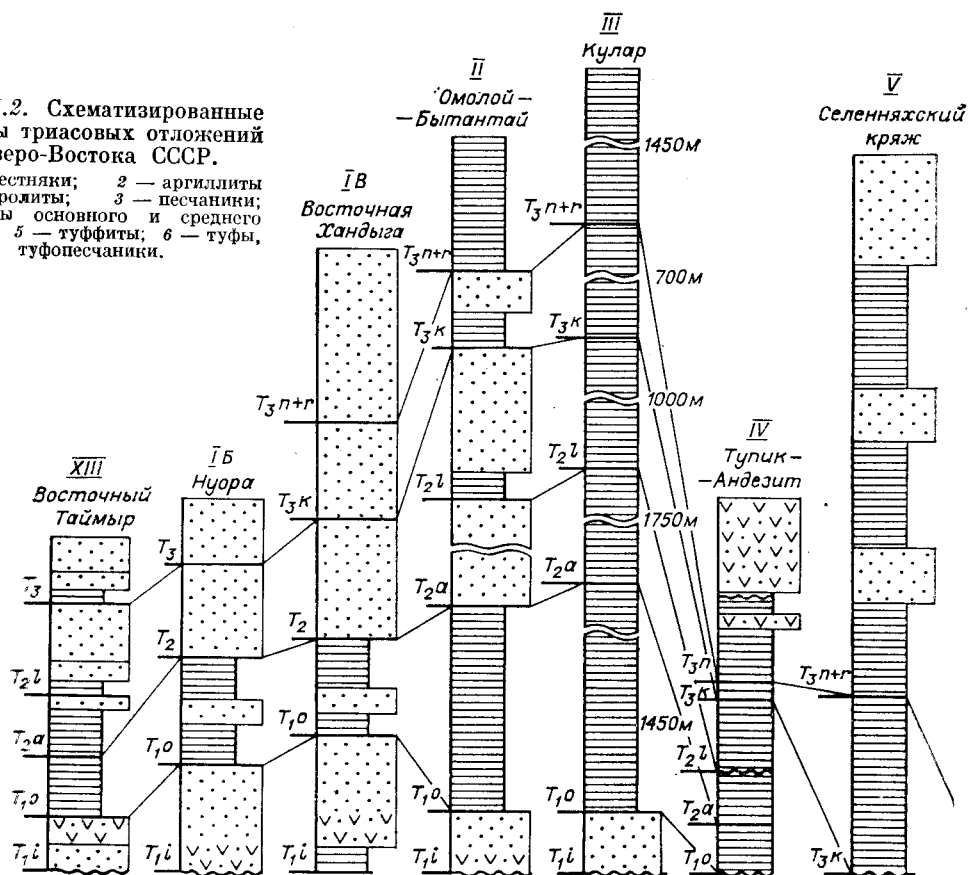
Раннетриасовая трансгрессия на Северо-Востоке СССР была постепенной. Отложения зоны boreale известны только в Восточном Верхоянье, nielseni — уже значительно шире, в Восточном и Западном Верхоянье, в верховьях рек Колыма и Яна (Охотская). Примерно в этих же областях устанавливаются достоверные аналоги зоны *Vavilovites* sp. В оленекском веке раннетриасовая трансгрессия достигает максимума и отложения зон *hedenstroemi*, *demokidovi* и *spiniplicatus* известны практически во всех структурно-фациальных областях, за исключением тех, где триасовая трансгрессия началась значительно позже, преимущественно в позднем триасе (Полоусненская, Охотская, Алазейско-Олойская, Корякско-Камчатская области) (рис. 1.3).

**Индский ярус.** В начале индского века систематический состав морской биоты бореальных морей (как, впрочем, и других бассейнов) довольно беден и однообразен [Дагис, 1974; Дагис и др., 1979]. Аммоноидей зон boreale и nielseni нижнего инда охарактеризованы в значительной мере космополитными родами, появление эндемиков в бореальных регионах связано, скорее всего, с лучшей изученностью северных фаун. Начиная с позднего инда произошло первое существенное разобщение комплексов аммоноидей южных и северных бассейнов (в первых господствовали микоцератины, во вторых — пропихитины). В верхнем инде Северо-Востока Азии выделяется одна зона *Vavilovites* sp., в которой встречается практически только род-индекс.

Корреляция нижнеиндских зон как в бореальных, так и в тетических регионах не вызывает существенных затруднений [Дагис и др.,

Рис. 1.2. Схематизированные разрезы триасовых отложений Северо-Востока СССР.

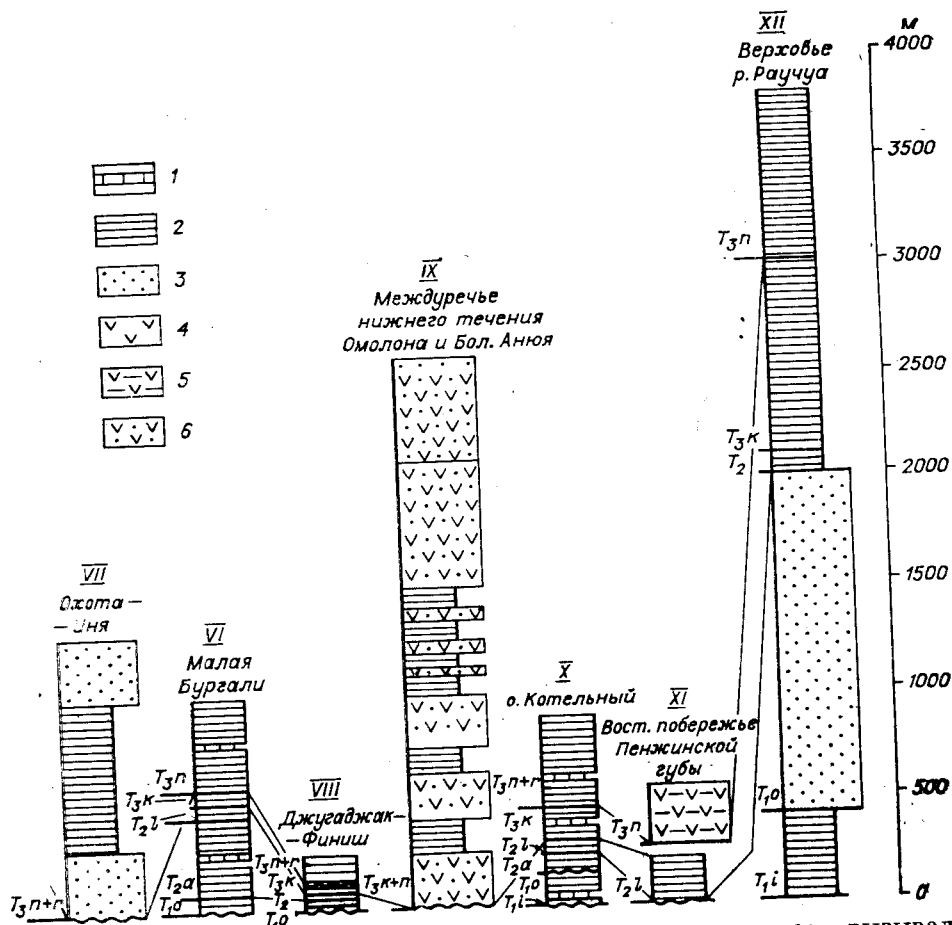
1 — известняки; 2 — аргиллиты и алевролиты; 3 — песчаники; 4 — лавы основного и среднего состава; 5 — туфиты; 6 — туфы, туфопесчаники.



1979]. Неясным моментом при сравнении схем индского яруса Сибири и Канады было лишь несовпадение основного рубежа — границы между грисбахским и динерским ярусами канадского стандарта и нижним и верхним индом Северо-Востока Азии. Причина этого затруднения заключается в том, что М. Н. Вавилов [1968] определил из Западного Верхоянья *Proptychites strigatus* — вид-индекс верхней зоны грисбахского яруса, совместно с разнообразными *Vavilovites*, характерными для динерского яруса Канады. Описанный М. Н. Вавиловым *Proptychites strigatus* по всем основным признакам соответствует роду *Vavilovites*, но имеет округлую вентральную сторону. Склонность к закруглению вентральной стороны отмечается и у настоящих *Vavilovites* (например, у *V. compressus* Vavilov), в связи с чем вполне вероятно, что *Proptychites strigatus* Верхоянья есть лишь отклоняющиеся *Vavilovites*.

Более важный фактор при выявлении коррелятивной зоны *strigatus* — широкое распространение в ней офицератид, и в первую очередь *Wordioceras decipiens* Spath [Tozer, 1967]. В Сибири этот вид, а также род *Wordioceras* известны только в отложениях, относимых к зоне nielsenii последних схем. Соответственно зона nielsenii представляет собой наиболее вероятный эквивалент не только зоны commune, но и зоны *strigatus* грисбахского яруса (табл. 1.1). При таких корреляционных построениях граница между нижним и верхним индом Сибири становится синхронной границе между грисбахским и динерским ярусами Канады.

**Оленекский ярус.** Нижняя зона оленекского яруса Северо-Востока СССР — *hedenstroemi* — содержит многие космополитные роды (*Hedenstroemia*, *Clypeoceras*, *Arctoceras* и др.), и выявление ее аналогов как в бореальных, так и в тетических регионах не вызывает затруднений. Выше лежащие слои, первоначально выделенные Ю. Н. Поповым [1959] в зону



*Dieneroceras*, номенклатура которых многократно менялась, вызвали уже серьезные затруднения при корреляции даже с ближайшими североамериканскими схемами. Причиной было то обстоятельство, что зона *demokidovi*, как она названа в последних схемах [Дагис и др., 1979], включала формы, характерные как для верхней части смитского (*Anasibirites*, *Wasatchites*), так и низов спэтского (*Dieneroceras apostolicum*, *Nordophiceras*) ярусов. Ввиду преимущественного распространения родов *Anasibirites* и *Wasatchites* в нижней части зоны *demokidovi*, она была разделена на две подзоны [Дагис и др., 1979], граница между которыми в Сибири соответствует границе между смитским и спэтским ярусами канадского стандарта.

Ревизия ряда разрезов, а также литературных данных и старых коллекций показала, что в стратиграфическом интервале между зонами *hedstroemi* и *spiniplicatus* Сибири могут быть выделены два совершенно дискретных последовательных комплекса аммоидей: нижний, для которого характерны прионитиды и динероцерасы из группы *Dieneroceras dieneri*, и верхний, которому свойственны различные нордофицерасы и динероцерасы из группы *D. demokidovi* [Дагис А. С., Дагис А. А., 1982]. Нижний комплекс характеризует зону *tardus*, представляющую собой полный аналог одноименной зоны канадского стандарта, завершающей смитский ярус.

Коррелятивы верхней зоны *dieneri* устанавливаются только на западе США, в слоях с *Columbites*, содержащих ряд общих видов родов *Dieneroceras* и *Bajarunia*. В Канаде, и в том числе в стратотипической местности спэтского яруса [Tozer, 1965], эквиваленты зоны *demokidovi* отсутствуют. Э. Тозер полагал, что нижней зоной спэтского яруса Канады является зона *pilaticus*, которую он сопоставлял со слоями с *Tirolites* и *Subcolumbites* тетических регионов. В последние годы установлено, что



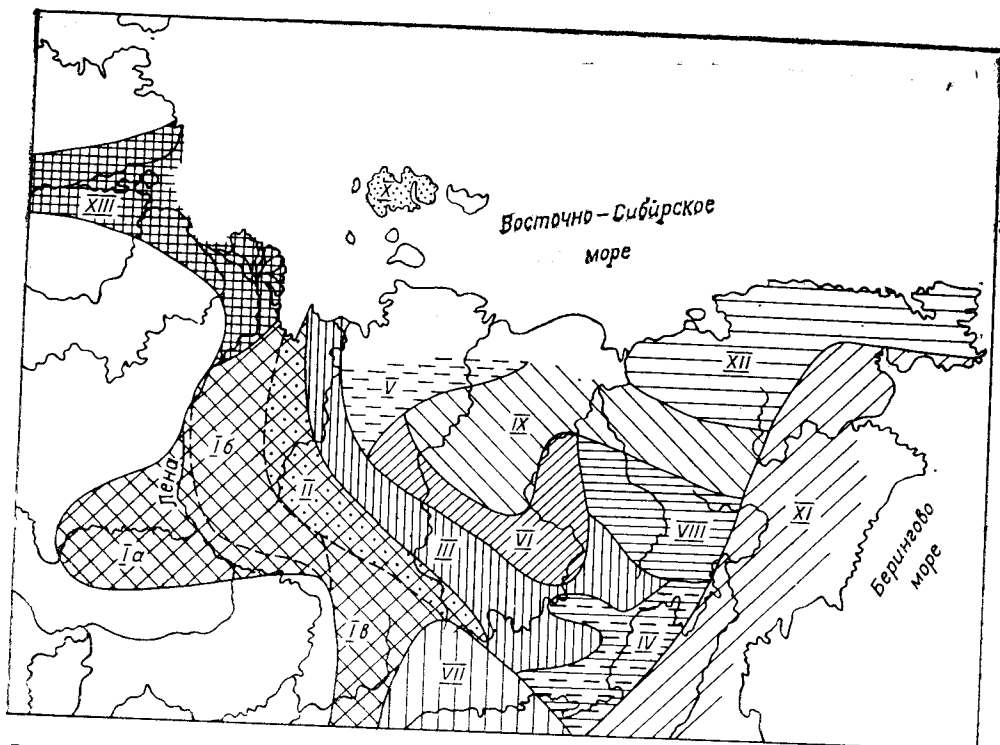


Рис. 1.3. Схема структурно-фациального районирования Северо-Востока СССР в триасовом периоде.

Структурно-фациальные области: I — Верхоянская (Iа — Вилюйская, Iб — Западно-Верхоянская, Iв — Восточно-Верхоянская подобласти), II — Бакы-Нельчехинская, III — Яно-Кольмская, IV — Кони-Тайгонская, V — Полоуснская, VI — Омулевская, VII — Охотская, VIII — Омолонская, IX — Алазейско-Олойская, X — Новосибирская, XI — Корякско-Камчатская, XII — Чукотская, XIII — Лено-Анабарская.

вид-индекс зоны *pilaticus* (который является к тому же единственным видом аммоноидей, обнаруженным в стратотипе этой зоны) канадского стандарта встречается на севере Средней Сибири только в нижней подзоне зоны *spiniplicatus* (*Parasibirites grambergi*), непосредственно перекрывающей зону *demokidovi*.

Верхняя подзона этой зоны — *subrobustus* [Дагис и др., 1979] — достаточно ясный аналог одноименной зоны, завершающей спэтский ярус в Канаде. Таким образом, обе зоны спэтского яруса канадского стандарта соответствуют только зоне *spiniplicatus* Сибири, а следовательно, на зону *demokidovi* в стратотипе спэтского яруса приходится существенный hiatus [Дагис А. С., Дагис А. А., 1982], что ставит под сомнение возможность использования канадской схемы в качестве мирового стандарта.

До последнего времени в оленекском ярусе Сибири выделялись две зоны. Выше зоны *spiniplicatus* в составе еще нижнего триаса устанавливалась зона *Prohungarites tuberculatus* (= *P. crasseplicatus* или *Karangatites evolutus*) [Кипарисова, Попов, 1964; Вавилов, 1968; Архипов, 1974; Вавилов, Каплан, 1974; и др.]. Ревизия разрезов севера Средней Сибири показала, что слои, относимые к последней зоне, содержат исключительно анизийские аммоноидеи из родов *Stenoporanoceras*, *Grambergia*, *Karangatites* и должны быть отнесены к среднему отделу [Дагис и др., 1977]. Такой же возраст имеют и аналоги зоны *tuberculatus*, выделенные под названием зоны *Prohungarites crasseplicatus* Ю. В. Архиповым [1974] в Куларском хребте (низовья р. Яна). Указанные из этого района многочисленные виды рода *Prospingites* имеют более сложную сутуру и относятся к роду *Stenoporanoceras*. Определявшиеся ранее *Dieneroceras* скорее являются видами рода *Karangatites*, а *Prohungarites*, описанный Ю. Н. По-

Схема корреляции бореального нижнего триаса

Ярус		Сибирь		Ярус	Канада	Тетические регионы
Оленекский	Верхний	Olenekites spiralicatus	Keyserlingites subrobustus	Спэтский	Keyserlingites subrobustus	Слой с <i>Tozericeras</i>
			Parasibirites grambergi		Subolenekites pilaticus	Слой с <i>Columbites</i> и <i>Tirolites</i>
		Dieneroceras demokidovi	?			
Оленекский	Нижний	Wasatchites tardus	Смэтский	Wasatchites tardus	Anasibirites pluriformis	
		Hedenstroemia hedenstroemi		Euflemingites romunderi	Meekoceras gracilitatis	
Индский	Верхний	Vavilovites sp.	Динерский	Vavilovites sverdrupi	Flemingites rohila	
				Proptychites candidus	Gyronites frequens	
	Индский	Glyptopliceras nielseni	Грибовахахаха	Proptychites strigatus	Ophiceras connectens	
				Ophiceras commune		
Otoceras boreale	Otoceras boreale	Otoceras woodwardi				
	Otoceras concavum					

повым [1968], несомненно принадлежит к лонгобардитидам (вероятнее всего, это молодой экземпляр рода *Grambergia*).

В настоящее время трудно уверенно провести корреляцию верхне-оленекских (или спэтских) бореальных схем Сибири и Канады с разрезами тетических регионов. Как уже отмечалось, в колумбитовых слоях Невады встречаются виды, общие с зоной *demokidovi* Сибири. С другой стороны, в колумбитовых слоях Приморья (в зоне *Neocolumbites insignis*) обнаружены уже первые *Keyserlingites* (но не из группы *K. subrobustus*). Следовательно, слой с *Tirolites* и *Columbites* Невады и Приморья могут быть сопоставлены с зоной *demokidovi* и подзоной *grambergi* зоны *spiralicatus* Сибири. Наиболее вероятный коррелятив подзоны *subrobustus* — субколумбитовые (или прохунгаритовые) слои Запада США, Приморья и многих других районов Тетиса. В пользу этого свидетельствуют стратиграфическое положение подзоны и палеонтологические данные. В Канаде [Tozer, 1965] зона *subrobustus* содержит ряд родов (*Isculitoides*, *Zenoites*, *Metadagnoceras*, *Procarinites*), характерных для субколумбитовых слоев ряда тетических районов.

Как известно, нижний триас до настоящего времени не имеет общепринятого ярусного деления. Межведомственным стратиграфическим комитетом СССР в 1956 г. были утверждены индский и оленекский ярусы; впоследствии каждый из них был разделен на два подъяруса [Вавилов, 1967; Архипов, 1974].

В последнее время уточнено положение границы между подъярусами оленекского яруса: она понижена и проведена в основании зоны *demokidovi*. Этим была достигнута хорошая сопоставимость ярусных схем

Сибири и Канады, которые отличаются лишь более высоким рангом подразделений канадского стандарта (см. табл. I.1). Унификация этих схем в настоящее время — исключительно дело договоренности. Промежуточными между стандартами СССР и Канады являются схемы, предложенные М. Н. Вавиловым и В. Р. Лозовским [1970] и Ю. Д. Захаровым [1973, 1978], в которых в ранг самостоятельных ярусов возведены подъярусы только оленекского яруса. Наименее приемлема для бореальных регионов в качестве стандарта схема Ж. Гье [Gueh, 1978], в которой он, развивая новые идеи Э. Тозера [Tozer, 1974], предлагает объединить динерский и смитский ярусы (т. е. верхний инд и нижний оленек) в качестве нового наммальского яруса, игнорируя один из наиболее существенных эволюционных рубежей в развитии раннетриасовых амmonoидей [Вавилов, Лозовский, 1970; Захаров, 1978], а также существенную биогеографическую перестройку, происшедшую на рубеже инда и оленека [Дагис, 1983в].

### Средний триас

Впервые был разделен на родовые зоны — *Beurichites* и *Frechites* в анизии и *Neodalmatites* и *Longobardites* в ладине Ю. Н. Поповым [1959]. Первая видовая зональная схема, предложенная Ю. В. Архиповым с соавторами [Архипов е. а., 1971], подверглась впоследствии существенным изменениям и дополнениям [Сакс и др. 1972; Вавилов, 1973; Дагис и др., 1977; Дагис и др., 1979; Дагис, 1979].

В конце раннего триаса произошла регрессия, и нижеанизийские отложения установлены только в Лено-Анабарской области, а также в центральной части Верхояно-Чукотской миогеосинклинали (Яно-Колымская область). Начиная со среднего анизия морское осадконакопление происходило уже во всех основных структурно-фациальных областях (см. рис. I.2), кроме Полоусненской, Охотской и Корякско-Камчатской. Не доказаны также палеонтологически среднетриасовые отложения на Чукотке.

**Анизийский ярус.** Как и в канадской схеме, в Сибири принято трехчленное деление анизийского яруса. Очень полными и, несомненно, наиболее детально расчлененными в мире являются нижеанизийские отложения [Вавилов, 1973; Дагис и др., 1979; Дагис, 1979]. На основании изучения разрезов севера Средней Сибири в них выделены две зоны — *taimyrensis* и *tardus* (табл. I.2). Зона *taimyrensis* может быть подразделена по крайней мере на три подзоны — *Karangatites evolutus*, для которой кроме рода *Karangatites* характерен *Stenopopanoceras karangatiense*; *Stenopopanoceras mirabile*, характеризующаяся в основном видом-индексом; *Lenotropites solitarius*, у которой появляются роды *Parapopanoceras*, *Lenotropites*, *Czekanowskites* [Дагис, 1979].

В Канаде достоверно известны лишь аналоги зоны *tardus*, но присутствие в зоне *saugus* Канады многочисленных видов рода *Grambergia*, а также находки рода *Stenopopanoceras* указывают на то, что она включает и аналоги по крайней мере верхней части Сибирской зоны *taimyrensis*. Вероятный эквивалент низов зоны *taimyrensis* в Неваде — зона *Neopopanoceras haugi*. В последнее время Э. Тозер [Tozer, 1967, 1971, 1974; Silberling, Tozer, 1968] сопоставлял ее с зоной *subrobustus* нижнего триаса, но в зоне *haugi* известны многие преимущественно анизийские или близкие им формы (*Paracrochordiceras*, *Karangatites*, *Czekanowskites*?). Вполне вероятно, что аналоги низов зоны *taimyrensis* (скорее подзоны *evolutus*) имеются в Южном Китае, откуда из слоя-конденсата известны, наряду с позднеленекскими формами, многие раннеанизийские роды [Wang, Yigang, 1978], в том числе формы, которые с наибольшей вероятностью могут быть отнесены к роду *Karangatites* (*Xenoceltites zinuensis*, *X. sinuatus*).

Схема корреляции бореального среднего триаса

	Ярус		Сибирь	Канада	Тетические регионы	Ярус	
	Ладинский	Подъярус				Ярус	Подъярус
Ладинский	Верхний		Nathorstites mcconnelli Indigirites krugi	Frankites sutherlandi (нижняя часть)	Frankites? regoledanus	Верхний	Ладинский
				Maclearnoceras maclearni	Protrachyceras archelaus		
				Meginoceras meginiae			
	Нижний		Arctoptychites omolojensis Longobardites oleshkoi	Progonoceratites poseidon	Protrachyceras gredleri	Нижний	
			Eoprotrachyceras subasperum	Eoprotrachyceras curionii			
Анзиский	Верхний		Frechites humboldtensis	Frechites chischa	Nevadites	Верхний	Анзиский
					Parakellnerites		
			Gymnotoceras rotelliforme	Gymnotoceras delebeni	Paraceratites trinodosus		
	Средний		Arctohungarites kharaulakhensis	Anagymnotoceras varium	Balatonites balatonicus	Нижний	
					Anagymnotoceras ismidicum		
			Czekanowskites decipiens		Nicomedites osmani		
Нижний		Lenotropites tardus	Lenotropites caurus	Aegeiceras ugra			
						Grambergia taimyrensis	

В среднем анизии Сибири выделялась одна зона — kotschetkovi [Архипов, 1971], которая содержит два совершенно дискретных последовательных комплекса аммоноидей и может быть разделена на две самостоятельные зоны. Нижняя, Czekanowskites decipiens, характеризуется инволютными видами родов *Arctohungarites* (*A. triformis*, *A. ventropla*) и *Czekanowskites* (*Cz. decipiens*). Верхняя — *Arctohungarites kharaulakhensis* — содержит эволютные виды этих же родов (*Arctohungarites burgaliensis*, *A. laevigatus*, *Czekanowskites hayesi* и др.).

Обе среднеанзиские зоны являются аналогом зоны *varium* Канады (см. табл. 1.2), причем зона *kharaulakhensis* соответствует двум верхним подзонам канадской зоны. В Тетисе, основываясь главным образом на стратиграфическом положении, со средним анизием Сибири могут быть сопоставлены вифинский и пельсонский подъярусы. Исходя из того, что *Intornites nevadanus*, приуроченный к верхней половине зоны *kharaula-*

khensis Сибири, появляется также в зоне shoshonensis Невады (пельсон), можно предположить, что зона desipiens и нижняя часть зоны kharaulakhensis Сибири относятся к вифинскому подъярису схемы Р. Ассерето [Assereto, 1974].

Верхний анизий в Сибири устанавливается по резкому преобладанию в сообществах аммоноидей бейритхитин. Нижняя зона — roteliforme, содержащая бескилевые виды рода *Gymnotoceras*, четко сопоставляется с одноименной зоной Невады, содержащей тетических парацератитов, что позволяет ее коррелировать с зоной trinodosus Тетиса. Верхняя зона humboldtensis, содержащая виды рода *Gymnotoceras* с ясным килем и род *Frechites*, уверенно сопоставляется лишь с зоной meeki Невады. Так же хотя бы частичный эквивалент зоны humboldtensis — зона chischa Канады. Неясным остается вопрос об аналогах зоны occidentalis в Сибири, а следовательно, и положение границы между анизийским и ладинским ярусами, что в значительной мере связано с общим неудовлетворительным состоянием этой проблемы.

На последнем совещании по проекту № 4 МПГК в Вене (июль, 1982 г.) Л. Кристин предложил границу между ярусами среднего триаса в Тетисе провести в основании слоев с *Nevadites* (см. табл. I.2), отнеся зону avisianus и ее аналоги под названием зоны Parakellnerites к иллирскому подъярису анизия. При такой трактовке в бореальных регионах граница проходит, возможно, внутри зоны humboldtensis.

**Ладинский ярус.** В ладинском веке в бореальных бассейнах резко сокращается количество и систематическое разнообразие аммоноидей, которые принадлежат к эндемичным родам или местным видам космополитных, но относительно долгоживущих родов. Особенно редки аммоноидеи в отложениях нижнего ладина, где выделяются две зоны — oleschkoï и omolojensis, охарактеризованные почти исключительно видами-индексами. Верхний ладин выделяется по появлению бореальной эндемичной группы — натгорститид. Прямая корреляция схем ладинского яруса бореальных и тетических регионов затруднена, но некоторые возможности открывают разрезы Британской Колумбии. Только в зоне omolojensis Сибири обнаружен род *Arctoptychites*, встреченный и в зоне roseidon Канады (см. табл. I.2). По широкому распространению натгорститов сопоставляются верхнеладинские отложения Сибири с зонами meginae, maclearni и отчасти sutherlandi. Более точная корреляция этого стратиграфического интервала невозможна до опубликования итогов ревизии натгорститид Канады.

### Верхний триас

В позднем триасе трансгрессия достигла максимума в бореальных районах. Пик ее приходится на норийский век, когда море покрыло практически все структурно-фациальные области (см. рис. I.2), кроме крайних западных регионов, примыкающих к Сибирской платформе. Тем не менее в ходе ее северные акватории не были заселены аммоноидеями, и кризис, начавшийся в ладинском веке, продолжался и усилился в позднем триасе. Эндемизм, а начиная с нория и экзотичность находок аммоноидей привели к тому, что зональная схема для значительной части верхнего триаса Северо-Востока СССР базируется на двустворчатых моллюсках (табл. I.3). В связи с этим соответственно возросли трудности в корреляционных построениях.

**Карнийский ярус.** Не вполне ясна нижняя граница яруса, а следовательно, и верхнего отдела. В Сибири и Канаде все слои с натгорститидами относились к ладинскому ярусу [Шопов, 1961; Архипов, 1971; Сакс и др., 1972; Дагис и др., 1979], но в последние годы в верхней зоне ладинского яруса — tenuis — в ряде бореальных районов обнаружены характерные раннекарнийские формы (*Daxatina*, *Discophyllites*, галобии из группы

Схема корреляции бореального верхнего триаса

Ярус	Сибирь	Канада	Тетические регионы
Норийский	Tosapecten efimovae	Choristoceras crickmayi	Choristoceras marshi
		Cochloceras amoenum	Rhabdoceras suessi
	Monotis ochotica	Gnomohalorites cordillera-nus	
	Monotis scutiformis	Himavatites columbianus	Halorites macer
			Himavaties hogarti
	Otapiria ussuriensis	Drepanites rutherfordi	Cyrtopleurites bicrenatus
	Pinacoceras verchojanicum	Juvavites magnus	Juvavites magnus
		Malayites dawsoni	Malayites paulckeii
		Mojsisovicsites kerri	Guembelites jandianus
	Карнийский	Sirenites yakutensis	Klamathites macrolobatus
Tropites welleri			Tropites subbulatus
Neosirenites pentastichus		Tropites dilleri	Tropites dilleri
Neoprotrachyceras seimkanense		Sirenites nanseni Austroprotrachyceras obesum	Austrotrachyceras austriacum
Protrachyceras omkutchanicum			Trachyceras aonoides
Nathorstites tenuis		F. sutherlandi (верхняя часть)	

*Halobia zitteli*), что заставило пересмотреть возраст натгорститовых слоев и верхи отнести к карнийскому ярусу [Корчинская, 1975].

Корреляция бореальной схемы карния с тетическими разрезами на основании данных по амmonoидеям может быть проведена лишь очень условно. Более или менее уверенно коррелируется зона seimkanense с альпийской зоной austriacum, которая также содержит род *Neoprotrachyceras*. В последней зоне встречен род *Austrotrachyceras*, характерный и для зоны obesum Канады, что позволяет считать примерным эквивалентом зоны seimkanense также зону obesum. Более высокие зоны карния Сибири, возможно, относятся к верхнему подъярусу главным образом по стратиграфическому положению, и также условно с зоной aonoides коррелиру-

ются две нижние зоны (см. табл. I.3). Дальнейший прогресс в этой области, вероятно, связан в основном с изучением пелагических двустворок из рода *Halobia*.

**Норийский и рэтский ярусы.** Только нижняя зона норийского яруса (*verchojanicum*) может быть удовлетворительно охарактеризована и прослежена по комплексу аммоноидей. В более высоких горизонтах остатки этой группы встречаются спорадически, лишь на отдельных уровнях, что привело к созданию шкалы по двустворкам. Для этой цели были использованы формы с высокими темпами эволюции, толерантные ко многим внешним факторам и вследствие этого встречающиеся практически во всех фациях (*Otapiria*, *Monotis*).

Несмотря на смену руководящей группы, зональная схема нория и рэта бореальных регионов достаточно удовлетворительно может быть скоррелирована с тетическими схемами. Редкие находки аммоноидей в норийских отложениях Сибири принадлежат большей частью к родам и видам, имеющим точную стратиграфическую привязку в Британской Колумбии. Верхнетриасовые схемы последнего региона достаточно четко сопоставляются с другими районами Тетической области (см. табл. I.3). Так, зона *verchojanicum* содержит *Pterosirenites* и *Wangoceras*, позволяющие сопоставлять ее с зонами *kerri* и *dawsoni* Британской Колумбии. Следующий уровень проникновения в бореальные акватории аммоноидей — верхи зоны *ussuriensis*, где встречены *Dittmaritoides* (= *Pleurodistichites*), и зона *scutiformis*, откуда описаны единичные *Himavatites*. Обе эти формы характерны для разных частей зоны *columbianus* Канады. По всей вероятности, синхронным следует считать появление *Monotis ochotica* в Сибири и Канаде и *M. salinaria* в Альпах, что позволяет коррелировать с зоной *ochotica* Сибири зону *cardilleranus* Британской Колумбии и нижнюю часть зоны *suessi* Альп. Возраст зоны *efimovae* в Сибири определяется исключительно по стратиграфическому положению ее выше слоев с монотисами из группы *M. ochotica* и ниже первых *Psiloceras*.

Несмотря на успехи, достигнутые в зональной стратиграфии бореального триаса в 60—70-е гг., остаются нерешенными многие вопросы, связанные как с детализацией схемы, так и с корреляцией подразделений. В индском ярусе требуют дальнейшего изучения зоны *nielsenii* и *Vavilovites* sp., включающие, по всей вероятности, несколько последовательных комплексов аммоноидей. В оленекском ярусе необходимо уточнить соотношение зон *tardus* и *demokidovi*. Зона *hedenstroemi*, видимо, включает несколько самостоятельных подразделений. В дальнейшем совершенствовании, по крайней мере номенклатуры, нуждаются зоны *demokidovi* и *spiniplicatus*. В анзийском ярусе наиболее неясными остаются детальная стратиграфия и корреляция верхнего подъяруса, а также положение границы с ладинским ярусом.

Зональная схема ладинского яруса имеет определенные дефекты, о чем сказано выше, но дальнейший прогресс в этой области следует связывать не с ревизией скудного комплекса аммоноидей, а с изучением быстро эволюционировавшего космополитного рода двустворок *Daonella*. Таким же образом детализация зональной схемы и корреляция отдельных подразделений карнийского яруса бореальных регионов в будущем, вероятно, в значительной мере будут зависеть от успехов в изучении рода *Halobia*. Зона *verchojanicum* норийского яруса включает по крайней мере два последовательных комплекса аммоноидей. Монографическое изучение родов *Otapiria* и *Monotis*, несомненно, позволит дать более детальное унифицированное расчленение среднего и верхнего нория.

## ПАЛЕОНТОЛОГИЯ

В 60—70-е гг. в изучении различных групп ископаемых организмов триаса достигнут значительный прогресс, однако степень изученности отдельных групп остается далеко не одинаковой. Моногра-

фическому изучению фораминифер посвящена всего одна работа [Герке, 1961], где описано небольшое количество оленекских и разнообразный комплекс раннекарнийских видов. Исключительно богатые комплексы фораминифер недавно были обнаружены в триасовых (и особенно верхнетриасовых) отложениях о. Котельного [Герке, 1977]. Эта наиболее полная для бореальных регионов фауна фораминифер монографически изучена, но не опубликована.

Кораллы в триасовых отложениях Бореальной области отсутствуют. В последние годы они обнаружены в верхнетриасовых отложениях Корякии, но, вероятно, в аллохтонном блоке, в сообществе с большим комплексом тропических амmonoидей и двустворок. Наиболее полно изучены брахиоподы [Дагис, 1965, 1974, 1977], которые практически не были известны в триасовых отложениях не только Сибири, но и других бореальных регионов. Монографическое изучение этой почти полностью эндемичной на видовом и родовом уровне фауны заполнило один из существеннейших пробелов в знаниях о триасовых брахиоподах и позволило создать глобальную сводку по важнейшим аспектам систематики, эволюции и биогеографии этой группы.

Мшанки в бореальных бассейнах, как, впрочем, и в Тетисе, были редки и являлись в триасе экзотической группой [Морозова, 1969]. Гастроподы обычны в бореальном триасе, но полностью не изучены.

Очень большие успехи достигнуты в изучении двустворчатых моллюсков — несомненно, наиболее часто встречаемой группы среди беспозвоночных триаса. Исследованиями охвачены преимущественно позднетриасовые двустворки, которым посвящен ряд крупных работ [Кипарисова и др., 1966; Милова, 1976; Бычков и др., 1976]. Недавно завершено монографическое изучение ранне- и среднетриасовых двустворок севера Сибири [Курушин, 1982]. Результаты этой работы пока не опубликованы, тем не менее триасовые двустворки Сибири изучены сейчас лучше, чем в любом другом бореальном районе.

Достаточно часты в триасовых отложениях Сибири наутилоидеи, но до сих пор имеются лишь отрывочные сведения, не дающие более или менее полного представления о таксономическом разнообразии этой группы. Триасовым амmonoидеям Сибири были посвящены работы еще в середине прошлого века, а в 1880-х гг. опубликованы классические исследования оленекской фауны Э. Мойсевича, но первая сводка по триасовым амmonoидеям Сибири была составлена Ю. Н. Поповым лишь в 1961 г. В последующие два десятилетия появилось много публикаций [Бычков и др., 1976; Захаров, 1978; Ермакова, 1981], в которых описаны новые таксоны, что в значительной мере способствовало детализации бореальной стратиграфической схемы и уточнению корреляционных построений.

На Северо-Востоке СССР в настоящее время известны значительно более разнообразные по сравнению с Арктической Канадой и другими бореальными районами комплексы амmonoидей, но и эту группу нельзя признать достаточно изученной. Большая часть видов, особенно в давно вышедших работах, описана по единичным, часто недостаточно хорошо сохранившимся и имеющим сомнительную стратиграфическую привязку экземплярам, что приводит к нечеткости их морфологической характеристики и многозначности в определениях. Необходимы ревизия и планомерное монографическое описание бореальных триасовых амmonoидей, которые в настоящее время только начаты [Дагис, Ермакова, 1981; Дагис, 1983б].

В последние годы развернуто изучение триасовых бореальных конодонтов [Дагис, 1980, 1982, 1983а] — несомненно наиболее космополитной и вследствие этого очень перспективной для стратиграфии триаса группы. В нижнем триасе конодонты по темпам эволюции не уступают амmonoидеям, но в среднем триасе Сибири они уже очень редки и пока не обнаружены в верхнетриасовых отложениях, что, скорее всего, связано



с общим сокращением ареала конодонтов перед полным вымиранием в конце триаса.

Большинство успехов, достигнутые в изучении морской биоты бореальных бассейнов, позволили выявить общую картину географической дифференциации беспозвоночных в триасовых акваториях, обусловленную главным образом климатическим фактором [Дагис, 1973, 1974, 1976; Дагис и др., 1979]. Для триаса можно выделить три палеобиохории первого порядка: Тетическую, с наиболее таксономически разнообразными комплексами всех групп беспозвоночных, с эндемиками очень высокого ранга (вплоть до отрядов) и охватывающую акватории низких широт; Бореальную, с обедненным систематическим составом и высоким уровнем эндемизма лишь на видовом и родовом уровне, к которой относятся Северо-Восток СССР, Арктическая Канада, Свальбард и Гренландия; Нотальную, также сильно обедненную, характеризующуюся сильным эндемизмом видов и отдельными специфическими родами, известную только в Новой Зеландии и Новой Каледонии.

Степень географической дифференциации беспозвоночных триаса не была одинаковой; она постепенно возрастает и достигает максимума в позднем триасе. Процесс возрастания географической дифференциации фаун проходил не постепенно, имел ритмичный характер, эпохи относительного нивелирования биогеографических различий сменялись эпохами резкого усиления обособленности фаун различных бассейнов. Очень хорошо это видно при анализе географических связей раннетриасовых аммоноидей [Дагис, 1983в]. В начале индского и оленекского веков намечаются отчетливая нивелировка систематического состава этой группы в акваториях низких и высоких широт и резкое возрастание биогеографических различий в позднем инде и в конце оленекского века.

Тетические комплексы на Северо-Востоке СССР известны только в Корякии [Бычков, Чехов, 1979]. В этом районе в верхнетриасовых известняках обнаружены индикаторы тропических фаун (герматипные кораллы, мегалодонтиды и др.), причем некоторые формы (род *Spondylospira*) были обычными членами позднеэриасовых сообществ теплых морей только Нового Света. Вероятно, как и на Южной Аляске, эти карбонатные толщи приурочены к блокам, испытавшим существенное перемещение в послетриасовое время.

## ГЛАВА II

---

### ЮРСКАЯ СИСТЕМА

В мезозойской эратеме юрская система занимает срединное положение между подстилающей триасовой и перекрывающей меловой. Она разделяется на 3 отдела, 11 ярусов и свыше 60 зон, формировавшихся в течение примерно 60 млн. лет. В качестве самостоятельной системы она была выделена в 1829 г. А. Броньяром, который назвал ее по Юрским горам.

Благодаря тому, что юрские отложения широко развиты в Европе, Азии, Америке, присутствуют в Африке, Австралии и Антарктиде, богаты окаменелостями, эта система изучена значительно лучше других. Именно на юрских отложениях В. Смит (1799—1819 гг.) разработал биостратиграфический метод расчленения и корреляции осадочных горных пород по ископаемым остаткам организмов. Построенные им первые в мире геологические карты юга Англии охватывали области распространения пород юрского и отчасти мелового времени. Деление юрской системы на отделы [Buch, 1839], ярусное расчленение [Orbigny, 1849] и первая

зональная разбивка [Orpel, 1856—1858] выполнены на разрезах Западной Европы, главным образом для территории Англии, Франции и ФРГ. Наиболее существенным дополнением к ярусной западно-европейской шкале было введение волжского яруса [Никитин, 1881], выделенного на материале Поволжья для отложений бореального типа.

Сами принципы выделения таких стратонов, как ярусы и зоны, были сформулированы в значительной степени по материалам юрской системы и в дальнейшем совершенствовались при ее изучении. Наконец, по юрской системе была выполнена первая глобальная сводка [Arkell, 1956; Аркелл, 1961].

Таким образом, юру можно рассматривать как модельную систему для разработки принципов и методов биостратиграфии.

Принятое в настоящее время деление системы на 11 ярусов и их номенклатуру (снизу вверх): синемюрский, геттангский, плинсбахский, тоарский, ааленский, байосский, батский, келловейский, оксфордский, кимериджский, титонский (волжский для бореальной юры) применяются практически во всем мире. Однако лишь немногие зоны западно-европейских стандартов выходят за пределы стратотипической местности или Европы.

Юрские отложения покрывают более половины площади Западной и Восточной Сибири, а также Северо-Востока СССР (рис. II.1). Большой частью они скрыты под покровом более молодых осадков. Это отложения преимущественно терригенного состава: карбонатные породы в чистом виде практически отсутствуют.

На огромной территории от Уральских гор до берегов Тихого океана выделены многие десятки типов разрезов, отличающихся разным фациальным составом, стратиграфической полнотой, степенью метаморфизма пород, мощностями и т. д. Однако все эти разрезы объединяются в две естественные группы. Западная группа разрезов (к западу от Верхоянья) платформенного и приплатформенного типа представлена маломощными (порядка первых сотен и тысяч метров) терригенными породами континентального, лагунного и морского генезиса. Восточная группа разрезов (к востоку от Верхоянья) субгеосинклинального и геосинклинального типа сложена мощными (от первых до многих тысяч метров) преимущественно терригенно-вулканогенными породами морского, иногда континентального генезиса [Стратиграфия..., 1976; Палеогеография..., 1983].

Наиболее типичен для западной группы разрез юрских отложений на Западно-Сибирской плите (см. рис. II.1,1). Он имеет двучленное строение: в основании залегают преимущественно пресноводные песчано-глинистые отложения нижней — средней юры, которые сменяются преимущественно морскими глинистыми верхнеюрскими осадками. В кровле разреза широко развиты битуминозные глины. Лишь на крайнем северо-западе (Земля Франца-Иосифа) в средней, а на севере Западной Сибири уже в нижней юре присутствуют горизонты с морской фауной. Мощность юры в Западной Сибири колеблется в пределах 1000—1500 м. Для толщи в целом характерны стратиграфические перерывы, достигающие по объему 1—2 подъярусов.

В Енисей-Ленском прогибе юрские отложения представлены морскими терригенными осадками (см. рис. II.1,2). На крайнем западе (низовья Енисея) нижняя и средняя юра сложены относительно мощными толщами прибрежно-морского и прибрежно-континентального генезиса. Мощность юры постепенно сокращается с запада на восток от 2500—2700 м в низовьях Енисея до 1000 м в центральной части региона и до 600—700 м в Лено-Анабарском междуречье. В Приверхоанском прогибе морскими отложениями представлена лишь нижняя и средняя юра (рис. II.1,3). Верхнеюрская толща сложена угленосными осадками, только на крайнем севере в ее составе преобладают морские отложения. Мощ-

ность юры достигает здесь 2500 м. В Вилуйской синеклизе юра сложена чередующимися мелководно-морскими и пресноводными осадками, причем количество морских горизонтов уменьшается вверх по разрезу. Они преобладают в нижней юре (плинсбах, нижний тоар), спорадически появляются в средней юре и полностью отсутствуют в верхней. Общая мощность юры здесь не превышает 800—1000 м (рис. II, 1, 4).

На Северо-Востоке СССР (восточная группа разрезов) в Верхояно-Чукотской складчатой области юрская система представлена почти исключительно морскими отложениями. Строение юрской толщи на этой территории очень неоднородно, что связано с большим разнообразием тектонических структур. Так, в Яно-Тарьинской складчатой зоне в составе нижней и средней юры присутствуют в основном терригенные породы: аргиллиты, алевролиты, песчаники, мелкогалечные конгломераты с резко подчиненными прослоями туфов и туфогенных пород общей мощностью

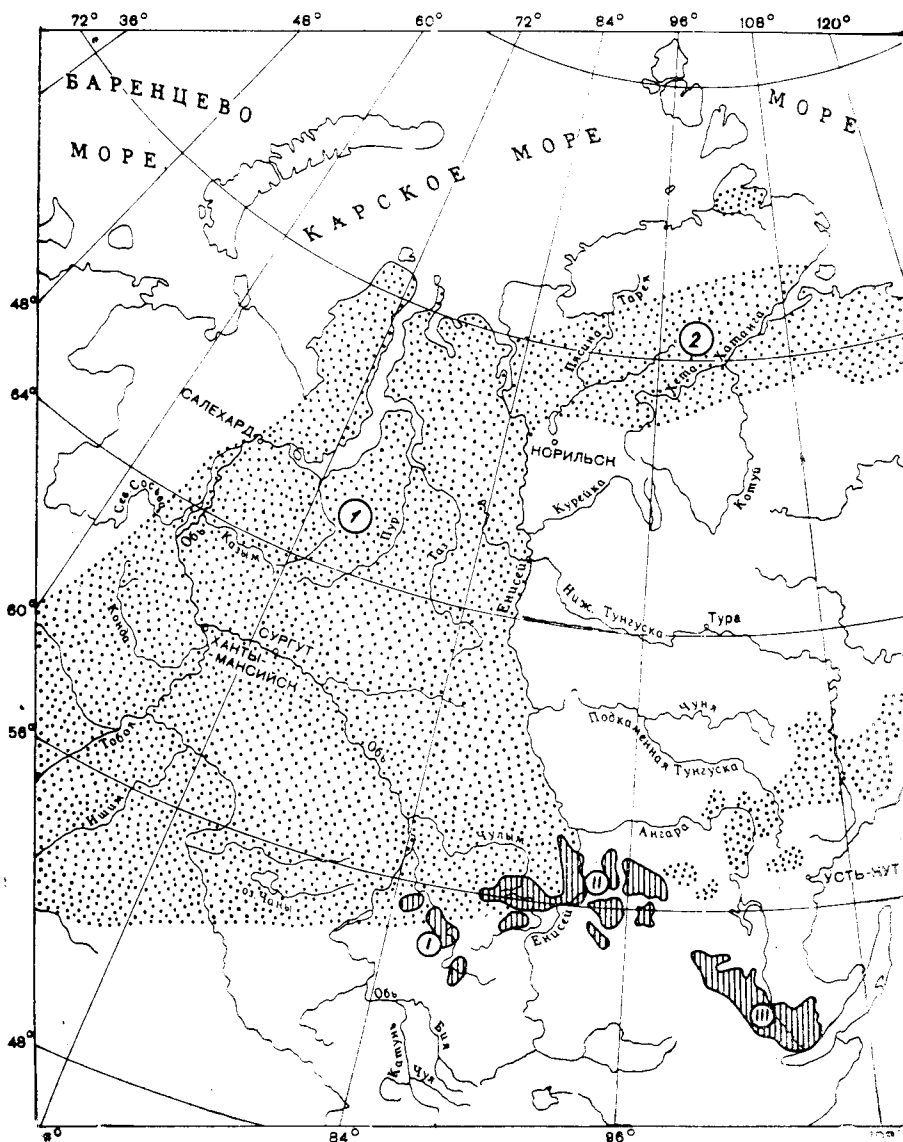
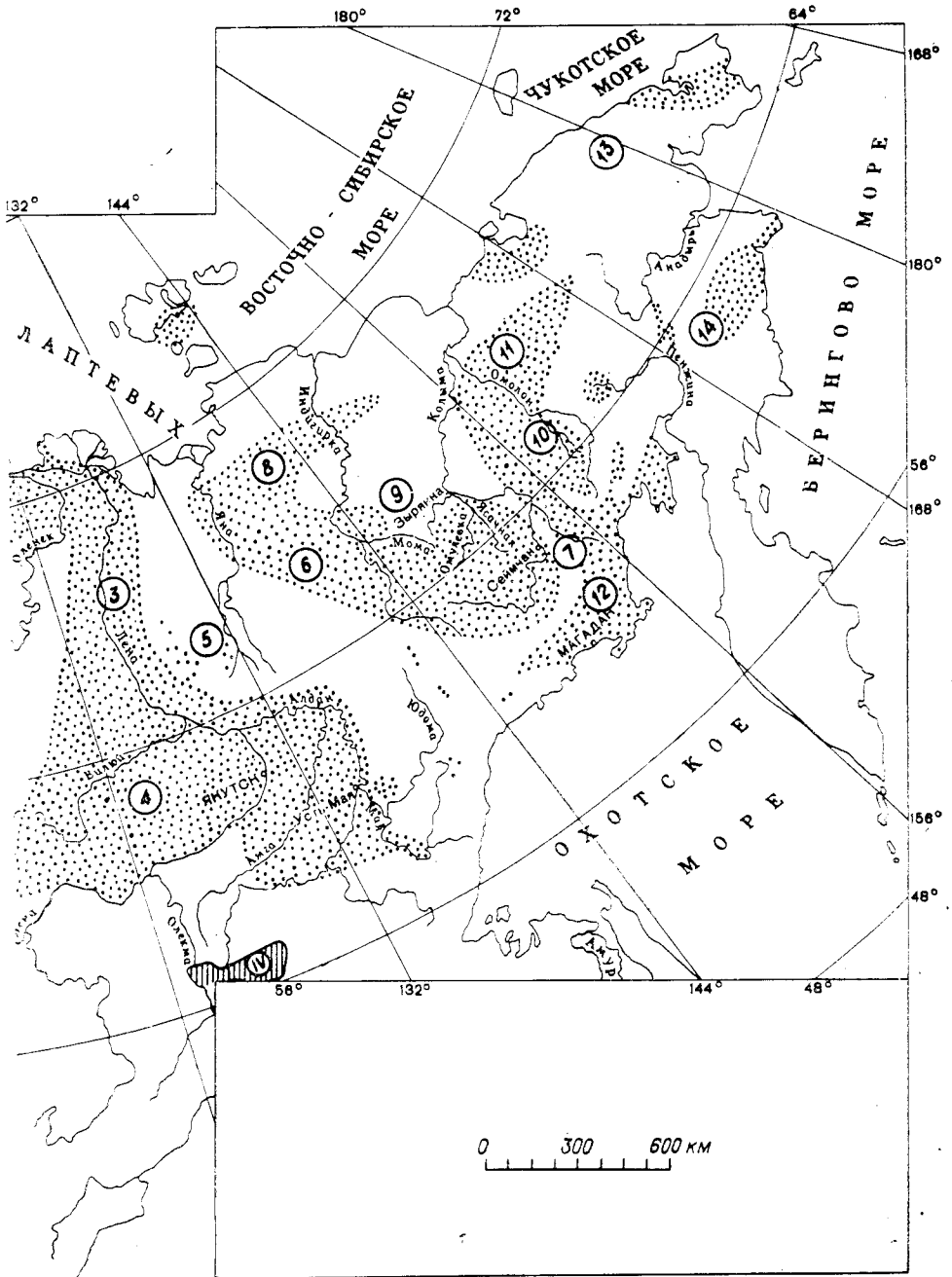


Рис. II.1. Распространение юрских отложений (показано точками) в Сибири  
 1 — Западно-Сибирская плита, 2 — Енисейско-Ленский прогиб, 3 — Приверхоанский прогиб, норий, 7 — Бохалчино-Сугойская складчатая зона, 8 — Альджейско-Полуосенский прогиб, 9 — система, 12 — Арmano-Гижигинский прогиб, 13 — Чукотская геосинклинальная область, 14 — нецкий, II — Канско-Ачинский,

1500—1600 м (рис. II. 1, 5). В Иньяли-Дебинском синклинии юра включает все ярусы в интервале геттанг-оксфорда (мощность до 5000 м), причем средняя юра сложена терригенным флишем (рис. II. 1, 6). Разрезы юры Бохагчино-Сугөйской складчатой зоны характеризуются терригенным составом пород и значительными мощностями (до 4000 м), наличием почти повсеместного стратиграфического несогласия между нижней и



и на Северо-Востоке СССР (заштрихованы угольные бассейны юры).

4 — Вилюйская синеклиза, 5 — Яно-Тарынская складчатая зона, 6 — Иньяли-Дебинский синклинио-Момо-Зырянский прогиб, 10 — Омолонский массив, 11 — Алазейско-Олойская геосинклинальная Корякско-Камчатская геосинклинальная область. I—IV — угольные бассейны: I — Куз-III — Иркутский, IV — Южно-Якутский.

средней юрой. Нижняя юра (мощность 1000—2500 м) имеет флишеидный облик, средняя юра представлена фрагментарно, в составе верхней юры установлены келловей, оксфорд и местами кимеридж (рис. II. 1, 7).

В Ольджойско-Полоусненском прогибе юра имеет большие мощности (1000—8000 м) исключительно терригенных пород, слагающих непрерывные разрезы (рис. II. 1, 8). В Момо-Зырянском прогибе полнота разреза различна. В некоторых районах юра начинается с геттанг-синемюрских отложений, в других — с бат-келловейских. Наиболее развита вулканогенно-осадочная морская толща верхней юры, вблизи кровли местами переходящая в континентальные фации (рис. II. 1, 9). Для Омолонского массива характерны изменчивый литологический состав морской юры, значительные стратиграфические перерывы и небольшие мощности: от 300 до 1000 м для нижней и средней юры и до 1000 м для верхней юры. В верхней части разреза иногда имеются континентальные отложения (рис. II. 1, 10).

В Алазейско-Олойской геосинклинальной системе выходы юры протягиваются от междуречья Колымы и Индигирки на западе до бассейнов Олоя, Бол. Анюя и верховий правых притоков Анадыря на востоке. Здесь юра сложена вулканогенно-осадочными породами. Мощность нижнего и среднего отделов ее достигает 7000 м, верхнего, представленного всеми ярусами, — до 2000—2500 м (рис. II. 1, 11). В Армано-Гижигинском прогибе развиты мощные (до 5000—8000 м) осадочно-вулканогенные толщи юры с прослоями лав андезитов и базальтов. Наибольшую мощность имеет нижняя юра (до 1800 м) (рис. II. 1, 12).

В Чукотской геосинклинальной области распространены в основном кимеридж-вожжские преимущественно терригенные отложения мощностью 500—800 м. Более древние слои геттанг-синемюрского и келловей-оксфордского возраста развиты лишь местами (рис. II. 1, 13). В Корякско-Камчатской геосинклинальной области (бассейны Анадыря, Пенжины и побережье Берингова моря) юра распространена ограниченно, представлена осадочно-вулканогенными породами относительно небольшой мощности (1000—1700 м) (рис. II. 1, 14).

Общей закономерностью для юрских толщ являются небольшая мощность (800—1700 м) и многочисленные стратиграфические и седиментационные перерывы на поднятиях, непрерывность и максимальные мощности в прогибах.

Континентальные угленосные отложения юры широко распространены на юге Средней Сибири. Они сформировались в разобщенных, разнородных по строению и составу разновозрастных доюрских структурах, вследствие чего в каждом регионе состав их специфичен, строение, мощность и полнота разрезов различны. В соответствии с этим рассматривается районирование юрских отложений. На юге Сибири выделены Кузнецкий, Канско-Ачинский, Улугхемский, Иркутский угольные бассейны и Ангаро-Вилуйский прогиб — бассейн седиментации осадков, переходных от континентальных на западе к прибрежно-морским на востоке (см. рис. II. 1).

В Кузнецком бассейне юрские отложения сохранились в трех крупных отрицательных структурах: Доронинской впадине, Центральной и Тутуяской мульдах, выполненных мощной преимущественно песчано-алевритовой толщей с прослоями конгломератов и пластами угля иногда рабочей мощности. Возраст отложений — нижняя и нижняя половина средней юры.

Канско-Ачинский бассейн охватывает область развития юрских угленосных пород, ограниченную на северо-востоке и юге выходами докембрийских и палеозойских образований и примыкающую на северо-западе к юре Западно-Сибирской равнины. По полноте разрезов, литолого-фациальным особенностям здесь выделяется пять структурно-фациальных зон [Решения..., 1981]. В континентальной толще установлены все отде-

лы юры. Наиболее угленасыщена верхняя половина итатской свиты (условно байос), пласты угля здесь мощные (до 60—93 м).

Улугхемский бассейн занимает узкую Тувинскую котловину, vyplненную верхнелейасовыми и среднеюрскими отложениями.

Иркутский бассейн по типу осадконакопления в юре разделен на три структурно-фациальные зоны: платформенное крыло, предгорный прогиб и внутрисводовую впадину. Наибольшую мощность (до 900 м) и угленосность юрская толща имеет в зоне предгорного прогиба. Здесь распространены ниже- и среднеюрские отложения, а наиболее угленасыщена черемховская свита (плинсбах — низы тоара).

Юрская толща Ангаро-Вилуйского прогиба — обширной сложной депрессии между Чуна-Бирюсинским поднятием и юго-западными окраинами Вилуйской синеклизы — представлена песчано-алевролитовыми и песчаными отложениями плинсбаха — аалена. Мощность ее 100—200 м. В бассейне р. Чона континентальные породы постепенно замещаются прибрежно-морскими (верхний плинсбах и тоар).

В Южно-Якутском угольном бассейне (см. рис. II. 1), представляющем собой крупный широтно вытянутый прогиб, ориентированный вдоль южной окраины Алданского щита, юрская толща сложена песчаниками, алевролитами, аргиллитами и пластами коксующихся сильно метаморфизованных углей. Мощность ее достигает 3000—4000 м. Возраст отложений — верхняя половина нижней юры — верхняя юра. Наиболее угленасыщены отложения верхнего отдела юры.

## СТРАТИГРАФИЯ

На территории Сибири и Северо-Востока СССР установлены все отделы, ярусы и подъярусы общей стратиграфической шкалы юрской системы. Юрские отложения расчленены на 61 стратон зонального ранга по аммонитам (см. табл. II.1—II.3) и 33 стратона по двустворчатым моллюскам [Сакс и др., 1980]. Эта синтетическая шкала представляет собой надежную основу для внутри- и межрегиональной корреляции отложений [Решения..., 1978, 1981]. Корреляция с западно-европейскими стандартами осуществляется с помощью зон широкого географического распространения — реперных уровней, благодаря которым создан надежный хроностратиграфический каркас, обеспечивающий возможность детального сопоставления отложений в бореальном поясе.

В юрской системе на севере Евразии отмечается 11 реперных уровней по аммонитам: *Psiloceras planorbis* (нижняя часть геттанга), *Amaltheus stokesi*, *A. margaritatus* (нижняя часть верхнего плинсбаха), *Dactylioceras athleticum*, *Zugodactylites monestieri* (верхняя половина нижнего тоара), *Oxucерites jugatus* (нижняя часть верхнего бата), *Cadoceras elatmae* (средняя часть нижнего келловея), *Cardioceras cordatum* (верхи нижнего оксфорда), *Aulacostephanus eudoxus* (средняя часть верхнего кимериджа), *Pectinatites pectinatus* (верхи нижневожского подъяруса), *Dorsoplanites maximus* (средняя часть средневожского подъяруса), *Craspedites okensis* (нижняя часть верхневожского подъяруса). Для верхнеюрских отложений установлено шесть уровней по бухидам, позволяющим осуществлять корреляцию в пределах циркум арктического региона: *Praebuchia kirghisensis* (верхняя часть нижнего и верхний оксфорд), *Buchia concentrica* (нижний кимеридж), *B. tenuistriata* (верхний кимеридж), *B. mosquensis* (нижневожский подъярус), *B. russiensis* (средневожский подъярус), *B. unschensis* (верхневожский подъярус — нижний берриас). Слои с митилоцерамами в средней юре прослеживаются в большинстве по всему северу Евразии. В нижней юре многие слои с двустворками распространены в 2—3 регионах [Сакс и др., 1980].

Лучшие разрезы морской нижней юры известны на Северо-Востоке СССР. Здесь установлены все ярусы и подъярусы, расчлененные по аммонитам на зоны [Гучков, 1962; Дагис А. С., 1963; Дагис А. С., Дагис А. А., 1964, 1965; Дагис, 1968, 1974а, б, 1976; Ефимова и др., 1968; Милова, 1976; Репин, Полуботко, 1972; Стратиграфия..., 1976; и др.].

Нижняя граница отдела, совпадающая с нижней границей системы в целом, проводится в основании геттангского яруса по подошве зоны *Psiloceras planorbis* (табл. II. 1). Эта зона — великолепный реперный уровень в глобальном масштабе [Dean e. a., 1961]. Долгое время такое решение вопроса о границе триасовой и юрской систем было общепризнанным, поскольку с этого стратиграфического уровня начинается коренное обновление комплексов аммонитов.

Однако в разрезах геттанга в стратотипической местности в Западной Европе (Англия, Франция, ФРГ) ниже слоев с *P. planorbis* и над несомненно триасовыми с *Choristoceras marcheri*, *Rhaetavicula contorta* имеются слои, лишенные аммонитов. Такая же ситуация наблюдается в разрезах слоев, пограничных между триасом и юрой на Северо-Востоке СССР (бассейны рек Кедон, Вилига, Гижига). Но здесь, в отличие от разрезов Западной Европы и США, над слоями с триасовым комплексом двустворок (*Tosapecten efimovae* Polub., *Oxytoma mojsisovicsi* Tell. и др.) и под слоями с *Psiloceras* cf. *planorbis* (Sow.), *P. viligensis* Chud. et Polub. были обнаружены аммониты, отнесенные к новому роду и виду *Primapsiloceras primulum* [Полуботко, Репин, 1981]. Стратиграфический уровень с этими аммонитами широко распространен на Северо-Востоке СССР (бассейны рек Кедон, Вилига, Бол. Анюй, хр. Полоусный) и может быть сопоставлен с подпланорбисовыми слоями (Pre-planorbis Beds) в Англии и слоями с мелкими (?) *Schlotheimia* в Бельгии. Таким образом, И. В. Полуботко и Ю. В. Репин предлагают выделить новую зону *Primapsiloceras primulum* как самую древнюю в геттанге и, следовательно, в юрской системе. Перекрывающую зону *Psiloceras planorbis* они разделяют на две подзоны: *P. planorbis* и *P. (Caloceras) johnstoni*. Две вышележащие зоны геттанга — *Alsatites liasicus* и *Schlotheimia angulata* — в полном объеме сопоставляются с одноименными зонами европейского стандарта.

Выделение синемюрского яруса основывается на находках родов *Arietites*, *Coroniceras*, *Angulaticeras* и др., известных из стратотипических разрезов (Франция — Синемюр, Лотарингия). На Северо-Востоке СССР ярус расчленяется на три зоны: *Arietites libratus*, *Coroniceras siverti* и *Angulaticeras kolymicum* [Репин, 1973; Стратиграфия..., 1976]. Только нижняя из них более или менее надежно сопоставляется с зоной *Arietites bucklandi* стандарта. Средняя зона сопоставляется с тремя зонами западно-европейского стандарта: *Arnioceras semicostatum*, *Caenisites turneri* и *Asteroceras obtusum* (см. табл. II. 1). Поскольку последняя из стандартных зон принадлежит уже верхнему отделу, деление синемюра на подъярусы на Северо-Востоке СССР пока невозможно. Стратиграфическое положение и объем зоны *Coroniceras siverti* определяются корреляцией слоев с *Coroniceras reynesi* (начинают зону снизу) с одноименной подзона стандартной зоны *Arnioceras semicostatum* и слоев с *Eparietites denotatus* (завершают зону сверху) с верхней подзоной зоны *Asteroceras obtusum* стандарта [Решения..., 1978]. Зона *A. kolymicum* сопоставляется с двумя верхними зонами синемюра Западной Европы: *Oxynoticeras oxypotum* и *Echioceras raricostatum*. Биозона вида-индекса в составе эндемичного подрода *Cydonoceras* не превышает объем местной зоны, а стратиграфическое распространение рода повсеместно не выше синемюра.

Плинсбахский ярус надежно обоснован аммонитами (амальтеидами) лишь в верхней части. Выделение нижнего плинсбаха по редким и не

всегда достоверным находкам *Uptonia* и *Polymorphites* нельзя считать достаточно обоснованным [Сакс и др., 1963; Дагис А. С., Дагис А. А., 1964; Стратиграфия..., 1976].

Верхний плинсбах расчленяется на три зоны: *Amaltheus stokesi*, *A. margaritatus*, *A. viligaensis*. Нижняя из этих зон сопоставляется с одноименной зоной западно-европейского стандарта. Если нижняя граница верхнего подъяруса (домера) проводится по появлению амальтеид, она становится надежным хроностратиграфическим репером для подошвы верхнеплинсбахского подъяруса в Бореальном поясе [Дагис, 1974а; Репин, 1974]. Средняя зона *A. margaritatus* соответствует одноименной зоне в ее новом понимании [Mouterde e. a., 1971] и отвечает объему двух подзон *A. subnodosus* и *A. gibbosus* [Dean e. a., 1961]. Верхняя зона *A. viligaensis* сопоставляется с вечающей плинсбах зоной *Pluoceras spinatum* стандарта на основе стратиграфического положения: над слоями с *A. margaritatus* и под слоями с заведомо нижнетоарскими *Tiltoniceras*. Зональный комплекс представлен только местными видами [Дагис, 1974а; Решения..., 1978].

Тоарский ярус выделяется в Сибири и на Северо-Востоке СССР на основании находок ряда родов аммонитов, известных из стратотипической местности в Западной Европе (Франция, Англия): *Tiltonoceras*, *Eleganticer*, *Harposceras*, *Dactylioceras*, *Zugodactylites* и др. в нижнем подъярусе, *Pseudolioceras*, *Porposceras* и *Collina* в верхнем подъярусе. Так же, как и в Северо-Западной Европе [Dean e. a., 1961], сибирский тоар расчленяется на два подъяруса [Сакс и др., 1972; Постановления, 1978]. В нижнем подъярусе четыре зоны: *Tiltoniceras propinquum*, *Harposceras falcifer*, *Dactylioceras athleticum* и *Zugodactylites monestieri*, которые в полном объеме соответствуют трем зонам нижнего тоара в Европе (см. табл. II. 1). Граница между плинсбахом и тоаром совпадает с подошвой зоны *Tiltoniceras propinquum*, которая по объему отвечает зоне *Dactylioceras tenuicostatum* стандарта. Геологическая одновозрастность нижней границы этих зон подтверждается стратиграфическим распространением рода *Tiltoniceras*, который в Западной Европе (ФРГ) появляется с основания зоны *tenuicostatum*, а на Северо-Востоке СССР непосредственно над слоями с наиболее молодыми плинсбахскими амальтеусами [Дагис, 1974а; Решения..., 1978].

Несмотря на надежную синхронизацию нижней зоны тоара со стандартом, номенклатура ее на Северо-Востоке СССР изменена из-за отсутствия в разрезах этой местности вида-индекса [Дагис А. С., Дагис А. А., 1965]. В зоне установлены два биостратиграфических уровня с аммонитами: слой с *Kedonoceras* spp. и слой с *Tiltoniceras propinquum*, которые, возможно, отвечают двум подзонам, выделенным в ФРГ: *Lobolytoceras siemensii* и *Tiltoniceras capillatum* [Hoffmann, 1968].

Вышележащая зона *falcifer*, соответствующая по объему одноименной зоне стандарта, на Северо-Востоке СССР расчленяется на три подзоны вместо двух в Западной Европе (см. табл. II. 1). Детальность расчленения достигнута благодаря обособлению слоев с *Eleganticer*, занимающих, как и в западно-европейских разрезах, нижнюю часть [Дагис, 1974б].

Объем нижней подзоны зоны *falcifer* на Северо-Востоке СССР помимо положения в разрезе (выше слоев с *Tiltoniceras* и ниже подзоны *Harposceras exaratum*) определяется тейльзоной *Eleganticer*. В стратотипе, где выделяются слои с *Eleganticer elegantulum*, верхняя граница распространения *Eleganticer* не столь четкая. Соответственно, несмотря на то, что на Северо-Востоке СССР и в Северной Сибири в характерном комплексе рассматриваемого стратона известны *Eleganticer elegantulum* [Решения..., 1978, 1981], в качестве вида-индекса выбран местный вид *Eleganticer alajaense* Репин [Полуботко, Репин, 1966; Дагис, 1974б; Стратиграфия..., 1976]. Средняя и верхняя подзоны зоны *falcifer* по находкам соответствующих аммонитов надежно коррелируются с верхней частью



Зональные шкалы нижней юры

				Шкала			
для севера СССР на 1960 г.				общая стратиграфическая			
Ярус	Подъярус	По аммонитам		Ярус	Подъярус	Зоны, подзоны	
		Верхний	Средний			Верхний	Нижний
Тоар			Верхний				Dumortieria levesquei
							Средний
Нижний				Harpoceras falcifer	Zugodactylites braunianus		
Домер			Верхний				
					Плинсбах		
					Лота-ринг		
Синемюр		Не выделены					
Геттанг			Нижний				
			Верхний				

## Сибирь и Северо-Востока СССР

Шкала			
для Сибири и Северо-Востока СССР на 1980 г.			
По аммонитам	По двустворкам	Слой со спорами и пыльцой	
Pseudolioceras rosenkrantzi		<i>Piceapollenites</i> spp. — <i>Cyathidites minor</i> — <i>Osmundacidites</i> spp. — <i>Bennettites dilucidus</i> — <i>Marattisporites scabratus</i> — <i>Clathropteris</i> sp. — <i>Dictyophyllites</i> spp. (ед.)	
Porpoceras polare	Vaugonia literata		
Zugodactylites monestieri	Dacyomya inflata		
Dactylioceras athleticum		Meleagrinnella faminae-triata	
Harpoceras falcifer	Dacyomya inflata	<i>Cyathidites minor</i> — <i>Classopolis</i> — <i>Marattisporites scabratus</i> — <i>Klukisporites</i> sp. — <i>Contignisporites problematicus</i> — <i>Dictyophyllidites</i> — <i>Eucommiidites troedssonii</i>	
			Pseudomytiloides mytiliformis
Tiltoniceras propinquum		<i>Tripartina variabilis</i>   <i>Cyathidites minor</i> — <i>Dipteridaceae</i> — <i>Marattisporites scabratus</i> (ед.)	
Amaltheus viligaensis	Tancredia schiriaevi	<i>Osmundacidites</i> — <i>Bennettites</i> — <i>Stereisporites</i> spp.	
Amaltheus margaritatus	Radulonectites		
Amaltheus stokesi	Eopecten viligaensis	<i>Bennettites</i> spp. — <i>Selaginella sanguinolentiformis</i> — <i>S. utrigera</i> — <i>Stereisporites congregatus</i> — <i>S. compactus</i>	
слой с <i>Polymorphites</i>	Harpax spinosus	<i>Disaccites</i> — <i>Bennettites</i> spp. — <i>Stereisporites</i> spp. — <i>Dipterella oblatinoides</i> — <i>Polycingulatisporites triangularis</i> — <i>Aletes limbatus</i>	
			Amonotis
Angulaticeras kolymicum	Otapiria limaeformis	<i>Bennettites percarinatus</i> — <i>Dipterella oblatinoides</i> — <i>Pseudopinus pergrandis</i> — <i>Camptotriletes cerebriiformis</i> — <i>Quadraeculina anellaeformis</i>	
	Monotis inopinata		
Coroniceras siverti	Otapiria omolonica		
Arietites libratus			
Schlotheimia angulata	Otapiria pseudooriginalis		
W aehneroceras frigga			
Psiloceras planorbis			
Primapsiloceras primum			

подзоны *exaratum* и *falcifer* s. str. [Дагис, 1974б; Решения..., 1978].

Нижняя граница зоны *Dactylioceras athleticum*, с одной стороны, четко дает верхний предел подстилающей зоны *falcifer*; с другой стороны, несмотря на отсутствие в Сибири представителей западно-европейского рода *Hildoceras*, синхронизируется с основанием зоны *H. bifrons* благодаря появлению непосредственно выше слоев с *Harpoceras* груборебристых *Dactylioceras commune* — вида-индекса нижней подзоны зоны *bifrons* стандарта. Венчает нижний тоар Сибири зона *Zugodactylites monestieri*. Две верхние зоны нижнего тоара соответствуют по объему зоне *Hildoceras bifrons*, поскольку в нижней присутствует вид-индекс нижней подзоны стандарта, а в верхней — вид-индекс верхней подзоны стандарта *Zugodactylites braunianus* [Дагис, 1974б; Стратиграфия..., 1976]. Однако из-за наличия в зоне *bifrons* средней подзоны *Peronoceras fibulatum*, не имеющей аналогов в Сибири, точное внутризонное сопоставление сибирского тоара со стандартом невозможно. По этой причине нельзя принять предложенную А. А. Дагис [1974б] западно-европейскую номенклатуру верхней зоны нижнего тоара [Репин, 1973; Стратиграфия..., 1976].

Верхний тоар на Северо-Востоке СССР (Омолонский массив) разделяется на две зоны: *Porroceras polare* и *Pseudolioceras rosenkransi* [Дагис А. С., Дагис А. А., 1965; Дагис, 1968]. По присутствию в зональном комплексе аммонитов представителей семейства *Dactylioceratidae* (*Collina* и *Porroceras*) зона *polare* достаточно надежно коррелируется с зоной *Naugia variabilis* — нижней зоной верхнего тоара западно-европейского стандарта (см. табл. II.1), в которой также встречаются позднейшие представители этого семейства. Верхняя зона тоара — *Pseudolioceras rosenkransi* — по положению в разрезе между зоной *Porroceras polare* и нижнеааленской зоной *P. maclintocki* условно сопоставляется с двумя зонами европейского стандарта: *Grammoceras thouarsense* и *Dumortieria levesquei*.

По двусторчатым моллюскам нижний отдел юрской системы расчленяется на 11 стратонов ранга лон и биозон (см. табл. II.1). Большинство из них установлено на территории Северо-Востока СССР на тех же разрезах, где выделены зоны по аммонитам, однако многие прослеживаются и до Центральной Сибири [Решения..., 1981].

Для стратиграфии нижнего лейаса наиболее важны виды рода *Otapia*, которые выбраны в качестве видов-индексов. В нижнем лейасе выделены слои с *O. pseudooriginalis* (геттанг), с *O. omolonica* (нижний синемюр), с *O. limaeformis* (верхний синемюр), с *Monotis inopinata* (средняя часть верхнего синемюра). Выше установлены слои с *Amonotis* (нижний плинсбах), с *Eopecten viligaensis* (зона stokesi верхнего плинсбаха), с *Radulonecrites* и с *Tancredia schiriaevi* (верхний плинсбах, зоны *margaritatus*, *viligaensis*), с *Pseudomytiloides mytileformis* (две нижние зоны тоара), с *Meleagrinnella faminaestriata* (две верхние зоны нижнего тоара), с *Vaugonia literata* (нижняя зона верхнего тоара).

Поскольку на территории Северной Евразии белемниты широко распространены лишь с тоара, хотя появляются, возможно, в конце плинсбаха, особенности их стратиграфического распространения позволяют различать в тоарском ярусе лишь два уровня: слои с *Nannobelus pavlovi* и *Clastoteuthis anabarensis* (нижний тоар) и слои с *Passaloteuthis ingnota* (верхний тоар).

По динофлагеллятам в морских отложениях нижней юры севера Сибири установлены слои с *Nannoceratopsis gracilis* — *N. spp.* (верхний плинсбах — тоар, эпиболь в зоне *Harpoceras falcifer*); эта ассоциация фиксируется примерно на том же стратиграфическом уровне в Западной Европе и в Арктической Канаде, выше выделяются слои с *Pareodinia spp.* (?) (нижний аален).

Исследование распределения спор и пыльцы наземных растений по разрезам морских отложений нижней юры, хорошо расчлененным по фауне, позволило выделить и точно датировать ряд стратонов с характерными

палинологическими комплексами. Эти стратоны, опознавание которых — результат совместного анализа биостратиграфических и климатостратиграфических особенностей изученных отложений, прослежены и в континентальных толщах угольных бассейнов юга Сибири. В нижней юре установлено пять слоев со спорами и пылью: с *Bennettites percarinatus* — *Dipterella oblatinoides* — *Pseudopinus pergrandis* — *Camptotriletes cerebriformis* (геттанг — синемюр); с *Bennettites* spp. — *Selaginella sanguinolentiformis* — *Stereisporites compactus* — *S. congregatus* — *S.* spp. (верхний плинсбах); с *Tripartina variabilis* (пограничные между плинсбахом и тоаром слои); с *Classopollis* — *Marattisporites scabratus* — *Klukisporites* — *Dictyophyllidites* (нижний тоар, зоны *Harporceras falcifer* и основание *Dactylioceras athleticum*) и слои с *Piceapollenites* spp. — *Cyathidites minor* — *Osmundacidites* spp. — единичные *Marattisporites scabratus* — *Dictyophyllidites* spp. (верхняя половина нижнего тоара — верхний тоар?).

### Средняя юра

Хотя морские отложения средней юры распространены в Сибири и на Северо-Востоке СССР не менее широко, чем нижней, выделение здесь ааленского, байосского и батского ярусов сопряжено с большими трудностями. Это связано с резко выраженным эндемизмом моллюсков, в том числе и ортостратиграфических аммонитов, и сравнительно редкой их встречаемостью. Поэтому зональное деление средней юры основано на местных зонах, прямая корреляция которых со стратотипами невозможна и осуществляется через промежуточные разрезы. В Северной Азии биостратиграфические операции для средней юры выполняются наиболее эффективно с помощью двустворчатых моллюсков, и прежде всего представителей рода *Mytiloceras*. Однако из-за большой редкости находок иноцерамов в стратотипических разрезах Западной Европы (ФРГ и Англия) иноцерамовые стратоны ограничены территорией Северной Азии и отчасти Северной Америки.

Выделение ааленского яруса в Северной Евразии основано, с одной стороны, на находках аммонитов, известных из аалена Западной Европы (*Pseudolioceras beyrichi* Schloenbach и *Ps. replicatum* Buckman), с другой — на сопоставлении местных зон с зонами соседних районов (Аляски и Канады), где совместно с бореальными *Pseudolioceras maclintocki*, *Tugurites* spp., *Erycitoides* spp. найдены аммониты, характерные для стратотипа аалена.

Нижний аален выделяется в объеме одной зоны *Pseudolioceras maclintocki*, соответствующей двум зонам западно-германского нижнего аалена: *Leioceras opalinum* и *Tmetoceras scissum*, которые в стандарте, принятом в СССР, объединены в единую зону *Leioceras opalinum* [Решения..., 1978, 1981] (табл. II.2). Нижнеааленский возраст зоны подтверждается находками в ней (главным образом в основании) вида-индекса нижней подзоны стандарта — *Pseudolioceras beyrichi*, а также совместной встречаемостью в Арктической Канаде *Ps. maclintocki* (Haught) и *Leioceras opalinum* Rein [Стратиграфия..., 1976]. Нижний аален в разрезах устанавливается по появлению таких видов из рода *Pseudolioceras*, как *Ps. beyrichi*, *Ps. maclintocki*, *Ps. replicatum* Buckman, а верхний — по смене представителей рода *Pseudolioceras* видами из *Tugurites*. В основании нижнего аалена выделяются слои с *Ps. beyrichi*, поскольку этот вид широко распространен именно в нижней части зоны *maclintocki*.

Предполагается, что вышележащая зона *Tugurites tugurensis* охватывает верхний аален в его полном объеме [Сей, Калачева, 1972; Стратиграфия..., 1976]. К такому выводу можно прийти на основании следующих соображений. В стратотипе зоны (Западное Приохотье, побережье Тугурского залива) совместно с видами рода *Tugurites* в верхней части разреза встречены аммониты рода *Erycitoides*: *E. (E.) howelli* (White), *E. (Kia-*

Зональные шкалы средней юры

Шкала									
для севера СССР на 1960 г.			общая стратиграфическая			для Сибири			
Ярус	Подъярус	По аммонитам	Ярус	Подъярус	Зоны, подзоны	По аммонитам			
Аален	Верхний	Ludwigia spp.	Аален	Верхний	Graphoceras concavum	Верхний	Arctocephalites elegans	Arctocephalites elegans	
		Leioceras opalinum			Ludwigia munchisonae				Oxycerites aspidoides
	Нижний	Не выделены		Нижний	Нижний	Zigzagiceras zigzag	Средний	Clydoniceras discus	Cranocephalites vulgaris
						«Sonninia sowerbyi»			
	Верхний	Не выделены		Верхний	Верхний	Parkinsonia parkinsoni	Верхний	Arctocephalites elegans	Arctocephalites elegans
						Garantiana garantiana			
Нижний	Не выделены	Нижний	Нижний	Strenoceras subfurcatum	Нижний	Clydoniceras discus	Arctocephalites elegans		
				Stephanoceras humphriesianum				Zigzagiceras zigzag	Oxycerites jugatus
Верхний	Не выделены	Верхний	Верхний	Otoites sauzei	Верхний	Clydoniceras discus	Arctocephalites elegans		
				«Sonninia sowerbyi»				Tulites subcontractus	Oxycerites jugatus
Нижний	Не выделены	Нижний	Нижний	Leioceras opalinum	Нижний	Clydoniceras discus	Arctocephalites elegans		
				Leioceras opalinum				Gracilisphinctes gracilis	Oxycerites jugatus
Верхний	Не выделены	Верхний	Верхний	Graphoceras concavum	Верхний	Clydoniceras discus	Arctocephalites elegans		
				Ludwigia munchisonae				Tulites subcontractus	Oxycerites jugatus
Нижний	Не выделены	Нижний	Нижний	Leioceras opalinum	Нижний	Clydoniceras discus	Arctocephalites elegans		
				Leioceras opalinum				Gracilisphinctes gracilis	Oxycerites jugatus
Верхний	Не выделены	Верхний	Верхний	Parkinsonia parkinsoni	Верхний	Clydoniceras discus	Arctocephalites elegans		
				Garantiana garantiana				Tulites subcontractus	Oxycerites jugatus
Нижний	Не выделены	Нижний	Нижний	Strenoceras subfurcatum	Нижний	Clydoniceras discus	Arctocephalites elegans		
				Stephanoceras humphriesianum				Zigzagiceras zigzag	Oxycerites jugatus
Верхний	Не выделены	Верхний	Верхний	Otoites sauzei	Верхний	Clydoniceras discus	Arctocephalites elegans		
				«Sonninia sowerbyi»				Tulites subcontractus	Oxycerites jugatus
Нижний	Не выделены	Нижний	Нижний	Leioceras opalinum	Нижний	Clydoniceras discus	Arctocephalites elegans		
				Leioceras opalinum				Gracilisphinctes gracilis	Oxycerites jugatus

*lagvikes*) *spinatus* West. Этот же комплекс обнаружен в зоне *Erycitoides howelli* в Южной Аляске, где, кроме того, присутствует род *Eudmetoceras*, стратиграфический интервал которого в Западной Европе ограничен зоной *Graphoceras concavum*. Значит, зона *howelli* Южной Аляски соответствует по объему западно-европейской зоне *concavum* стандарта [Westermann, 1964]. Так как слои с *Erycitoides* в охотоморском стратотипе зоны *tugurensis* занимают лишь верхнюю ее часть, то нижняя половина зоны, вероятно, может соответствовать зоне *Ludwigia munchisonae* стандарта, и, таким образом, зона *tugurensis* охватывает весь верхний аален (см. табл. II.2) [Стратиграфия..., 1976].

Байосский ярус, несомненно, присутствует на территории Сибири и Дальнего Востока, поскольку имеется ряд разрезов морских толщ, заключенных в стратиграфическом интервале между несомненным верхним ааленом (с *Erycitoides* и *Tugurites*) и нижним батом (с *Boreiocephalites* и *Lissoceras*). Однако из-за сильного эндемизма аммонитов и редкости их на-

## Сибирь и Северо-Востока СССР

Шкала \_\_\_\_\_

и Северо-Востока СССР на 1980 г.

По двустворкам	Слой со спорами и пылью	
	Север Сибири	Юг Сибири
<i>Mytiloceras bulunensis</i>	<i>Cyatidites</i> spp. — <i>Osmundacidites</i> spp. — <i>Lophotriletes torosus</i> — <i>Sciadopitys multiverrucosus</i>	<i>Piceapollenites</i> spp. — <i>Lophotriletes torosus</i> — <i>Araucariacites</i> sp. — <i>Podocarpidites rousei</i> — <i>Classopollis</i>
<i>Mytiloceras polaris</i>	<i>Cyatidites minor</i> — <i>Gleicheniidites</i> sp. — <i>Neoraistrickia rotundiforma</i> — <i>Sporites mariformis</i>	<i>Cyathidites</i> spp. — <i>Lophotriletes torosus</i> — <i>Gleicheniidites</i> sp. — <i>Sciadopitys affluens</i>
<i>Mytiloceras kystatymensis</i>		
<i>Mytiloceras clinatus</i>	<i>Neoraistrickia rotundiforma</i> — <i>N.</i> spp. — <i>Lycopodium intortivallus</i> — <i>Microlepidites</i> sp. — <i>Dicksonia densa</i> — <i>Pinus divulgata</i> — <i>Monolites couperi</i>	
<i>Mytiloceras lucifer</i>		
<i>Mytiloceras menneri</i>		
<i>Mytiloceras jurensis</i>		
<i>Mytiloceras elegans</i>	<i>Cyathidites minor</i> — <i>Osmundacidites jurassicus</i> — <i>Piceapollenites variabiliformis</i> — <i>Stereisporites</i> spp. — <i>Aletes striatus</i> — <i>Ginkgoales</i>	
<i>Mytiloceras priscus</i>		
<i>Trigonia alta</i>		

ходок в этом интервале разреза точная корреляция со стратотипом затруднена. Основная роль в стратиграфии бореального байоса принадлежит иноцерамидам (род *Mytiloceras*). Байосский ярус в Сибири и на Северо-Востоке СССР делится на два подъяруса.

В нижнем байосе выделяются слои с *Tugurites fastigatus* и с *Normanites*, *Arkelloceras* (см. табл. II.2). Положение слоев с *T. fastigatus* в основании байоса определяется сопоставлением их с местной зоной *Pseudocidoceras* Южной Аляски, в которой *T. fastigatus* встречен совместно с разнообразными представителями родов *Sonninia*, *Docidoceras*, *Bradfordia* (?) и др., известными из основания зоны sowerby западно-европейского стандарта [Westermann, 1969; Сей, Калачева, 1972, 1974]. Слои с *T. fastigatus*, примерно соответствующие при такой корреляции подзоне discites зоны sowerby, широко распространены на территории Сибири и Северо-Востока СССР [Полуботко, Репин, 1974; Стратиграфия..., 1976]. Однако из-за редкости находок аммонитов, трудностей диагностики зональных

видов и значительного сходства комплексов прочих моллюсков этой зоны и верхов аалена установление нижней границы байоса в конкретных разрезах часто затруднено. Возраст слоев с *Normannites* и *Arkelloceras* определяется их положением в разрезах выше слоев с *T. fastigatus*, а также присутствием в комплексе родов *Bradfordia*, *Chondroceras* и *Stephanoceras*, которые в Северо-Западной Европе широко распространены во всех трех зонах нижнего байоса (см. табл. II.2). Верхний байос на территории Сибири и Северо-Востока СССР пока не подтвержден аммонитами из-за их отсутствия. Отложения, относимые к верхнему байосу, охарактеризованы остатками других групп моллюсков: белемнитов и двустворок, а также фораминифер и остракод (см. ниже), на основании которых производится внутри- и межрегиональная корреляция разрезов [Решения..., 1981].

Зональная шкала бореального бата построена на основании анализа стратиграфического распространения аммонитов эндемичного подсемейства *Arctocephalitinae*, не известных ни в английском стратотипе, ни в других разрезах Западной Европы. Поскольку большинство зон в сибирском бате местные, деление его по аналогии с западно-европейским на три подъяруса в некоторой степени условно. Для целей прямой корреляции западно-европейских и сибирских разрезов пригодны лишь общие для тех и других, чрезвычайно редкие в бореальном бате и до сих пор слабо изученные представители семейства *Phylloceratidae* [Сей, Калачева, 1981], а также *Oxycerites* (из семейства *Oppeliidae*) и *Lissoceras* (из семейства *Harloceratidae*). Обнаруженные в сибирском бате *Oxycerites* cf. *aspidooides* (Opp.) и *Lissoceras psilodiscus* (Schloenb.) распространены в верхнем (первый) и нижнем (второй) бате Западной Европы, что позволяет наметить соотношение зональных шкал бореального бата и стандарта.

В бореальном нижнем бате аммониты рода *Boreiocephalites* встречаются только в верхней части, где и выделена местная зона *Boreiocephalites pseudoborealis* [Меледина, 1967; Басов и др., 1967; Меледина, Нальняева, 1972; и др.]. Судя по находке (разрез р. Лена) под бореиоцефалитами *Lissoceras*, которые в составе комплекса аммонитов с *Parkinsonia* (*Oronoceras*) *württembergica* (Opp.) присутствуют в виртембергикусовых слоях (ФРГ), сопоставляемых с зоной *Zigzagoceras zigzag* стандарта, зона *Boreiocephalites pseudoborealis* несколько условно коррелируется с верхней частью зоны *Zigzagoceras zigzag* [Тучков, 1962; Кирина, Меледина, 1974; Стратиграфия..., 1976]. Ниже зоны *Boreiocephalites pseudoborealis* в бореальном нижнем бате выделяются слои с *Lissoceras psilodiscus* [Решения..., 1981] (см. табл. II.2).

Средний бат выделяется в объеме местной зоны *Cranocephalites vulgaris*. Возраст зоны устанавливается только по положению ее в разрезе: выше слоев с раннебатскими *Boreiocephalites* и *Lissoceras* и ниже слоев с позднебатскими *Oxycerites* spp. Зона условно сопоставляется с западно-европейским средним батом в полном его объеме (см. табл. II.2) [Сакс и др., 1972; Стратиграфия..., 1976].

В верхнем бате так же, как в нижнем и среднем, устанавливается одна местная зона *Arctocephalites elegans* с подзоной *Oxycerites jugatus* в основании [Ершова, Меледина, 1968; Сакс и др., 1972; Меледина, 1973; Стратиграфия..., 1976]. Найденный в подзоне *Oxycerites jugatus* на Лене вид *Ox.* cf. *aspidooides* (Opp.), близкий виду-индексу нижней зоны английского верхнего бата, служит доказательством позднебатского возраста сибирской подзоны и основой для сопоставления ее с зоной *Oxycerites aspidooides* стандарта. Бореальная зона *Arctocephalites elegans* условно приравнивается к верхнему подъярису бата, следовательно, подзона *A. elegans* s. str. коррелируется с зоной *Clydonoceras discus* стандарта (см. табл. II.2). На севере Сибири в наиболее полных разрезах зона *elegans* перекрывается зоной *Arcticoceras kochi*, относимой уже к нижнему келловею [Стратиграфия..., 1976].

По двустворчатым моллюскам средний отдел юрской системы в Сибири и на Северо-Востоке СССР расчленяется на 10 стратонов (см. табл. II.2). Слои с *Trigonia alta* выделяются в основании аалена. Выше установлено девять уровней по комплексам видов рода *Mytiloceras*: слои с *M. priscus* (верхняя часть нижнего аалена), *M. elegans* и *M. jurensis* (верхний аален и по границе с байосом), *M. menneri* и *M. lucifer* (нижний байос), *M. clinatus* (верхний байос), *M. kystatymensis* (нижний бат), *M. polaris* (средний бат и нижняя часть верхнего бата), *M. bulunensis* (верхняя часть верхнего бата). На двух стратиграфических уровнях: в верхнем аалене — низах байоса и в байосе по митилоцерамам может быть непосредственно определен геологический возраст отложений. В верхнем аалене и в основании байоса (местные зоны *Tugurites tugurensis* и *T. fastigatus*) на Дальнем Востоке встречены *M. ex gr. polyplocus* (Roemer) в комплексе с митилоцерамами группы *M. elegans* и *M. jurensis*, широко распространенными в Сибири и на Северо-Востоке СССР (см. табл. II.2). В Западной Европе зона *M. polyplocus* охватывает три аммонитовые зоны стандарта: *murchisonae*, *concauum* и *sowerbyi* (подзону *discites*).

Таким образом, принятая в Сибири корреляция зон с *Tugurites* находит дополнительное подтверждение по митилоцерамам [Сей, Калачева, 1974]. Другой выделенный по митилоцерамам стратон, слои с *M. lucifer*, хорошо прослеживается в Арктической Канаде и на Аляске на уровне зоны *Otoites sauzei* [Стратиграфия..., 1976].

По белемнитам на севере Сибири установлено три биостратиграфических уровня: с *Hastites vesicularis* (верхний тоар (?) — нижний аален), с *Paramegateuthis parabajosicus* (верхний байос — нижний бат), *P. manifesta* и *P. pressa* (средний и верхний бат) [Стратиграфия..., 1976].

Выделенные в нижней части морской средней юры (аален и байос) севера Сибири слои с палинологическими комплексами могут быть прослежены и в континентальных образованиях юга Сибири. Здесь установлены слои: с *Cyathidites minor* — *Osmundacidites jurassicus* — *Piceapollenites variabiliformis* — *Stereisporites* — *Ginkgoales* (аален); с *Neoraistrickia rotundiforma* — *N. spp.* — *Lycopodium intortivallus* — *Microlepidites* sp. — *Dicksonia densa* — *Pinus divulgata* — *Monolites couperi* (байос).

В бате флоры северных и южных регионов Сибири были существенно дифференцированы, что обусловило выделение разных стратонов в морских (на севере) и континентальных (на юге) образованиях. В морских батских отложениях на севере Сибири есть слои с *Cyathidites minor* — *Osmundacidites* spp. — *Gleicheniidites* sp. — *Sporites mariformis* (нижний — средний бат) и с *Cyathidites* spp. — *Osmundacidites* spp. — *Lopotriletes torosus* — *Leiotriletes adiantiformis* — *Sciadopitys multiverrucosus* (верхний бат).

В континентальных отложениях бата на юге Сибири прослеживаются слои с *Cyathidites minor* — *Lopotriletes torosus* — *Gleicheniidites* — *Sciadopitys affluens* (большая часть бата), *Piceapollenites* spp. — *Sciadopitys* spp. — *Araucaracites* sp. — *Quadraeculina limbata* — *Classopollis* — *Podocarpidites rousei* (пограничные горизонты средней и верхней юры) [Ильина, 1978а, б, 1980, 1981а, б].

### Верхняя юра

В верхнем отделе юрской системы в Сибири выделяются четыре яруса: келловейский, оксфордский, кимериджский и волжский. Келловейский ярус, рассматривающийся в западно-европейских шкалах в составе средней юры, включен в верхнюю юру на основании близости бореальной морской фауны келловея и оксфорда. Так, среди аммонитов в келловее и оксфорде на Севере СССР резко преобладают представители семейства *Cardioceratidae*, на которых разработана зональная шкала этих ярусов. В раннем келловее в Сибири появляются первые важные для стратиграфии бореальной верхней юры и неокома виды бухиид. Кроме того,



в бореальном биогеографическом поясе келловей тесно связан с другими ярусами верхней юры в формационном плане. Именно с него началось формирование морских верхнеюрских отложений бореального типа, вызванное мощной бореальной трансгрессией.

Верхнеюрские зональные шкалы разработаны на разрезах Северной Сибири и Приполярного Урала (см. табл. II.3).

Келловейский ярус в Сибири устанавливается по аммонитам семейства *Cardioceratidae* (роды *Arcticoceras*, *Pseudocadoceras*, *Cadoceras*, *Eboraceras*, *Longaeviceras*, *Vertumniceras*, *Quenstedtoceras*) и *Pachyceratidae* (род *Erymnoceras*). Многие из этих родов известны из стратотипических разрезов в Западной Европе. Однако отсутствие в келловее Сибири таких важных для корреляции отложений родов, как *Sigaloceras*, *Kepplerites* (сем. *Kosmoceratidae*), *Peltoceras* (сем. *Aspidoceratidae*), *Macrocephalites*, *Pleurocephalites* (сем. *Macrocephalitidae*), не позволяет использовать западно-европейский зональный стандарт и проводить прямую корреляцию с местными зонами. Корреляция осуществляется посредством разрезов на территории Северо-Восточной Европы, где в комплексах фауны совместно встречаются сибирские и западно-европейские виды и роды аммонитов [Стратиграфия..., 1976; Меледина, 1977].

Келловейский ярус в Сибири, так же, как и в разрезе стратотипа (Англия), расчленяется на три подъяруса, объем среднего из которых точно пока не определен.

Нижний подъярус делится на три зоны: *Arcticoceras kochi*, *Cadoceras elatmae*, *C. emelianzevi* (см. табл. II.3). Зона *Arcticoceras kochi* коррелируется с зоной *Macrocephalites macrocephalus* на основании находок *Pseudocadoceras ex gr. mundum* Sazonov — вида, известного в зоне *macrocephalus* на Русской равнине [Сазонов, 1957, 1965], а также находки, вероятно, в зоне *Arcticoceras ishmae* (в бассейне Печоры)\* *Pleurocephalites krylovi* Milach. Род *Pleurocephalites* характерен для зоны *macrocephalus* стандарта. Сибирская зона *kochi* прямо сопоставляется с зоной *ishmae* по наличию общих родов и видов в зональных комплексах. Присутствие в зоне *kochi* рода *Cadoceras*, широко распространенного в более высоких горизонтах келловее, также свидетельствует о принадлежности зоны к нижнему келловее [Меледина, 1977]. Зона *Cadoceras elatmae*, перекрывающая в разрезах зону *kochi* в Сибири, *ishmae* на Европейском Севере СССР и *macrocephalus* в центре Русской равнины, имеет однородный родовой (*Cadoceras*), подродовой (*C. (Paracadoceras)*) и отчасти видовой состав комплексов аммонитов на всей площади распространения. На Русской равнине она перекрывается местной зоной *Kepplerites gowerianus* — аналогом верхней части английской зоны *Sigaloceras calloviense*. Соответственно зона *Cadoceras elatmae* сопоставляется с нижней частью зоны *Sigaloceras calloviense*, т. е. подзоной *Proplanulites koenigi* [Стратиграфия..., 1976; Зоны..., 1982].

Зональный комплекс сибирской зоны *Cadoceras emelianzevi*, завершающей нижний келловей, состоит только из представителей *Cadoceras*: *C. s. str.* и *C. (Streptocadoceras)*. Стратиграфическое распространение рода *Cadoceras* не выходит за пределы нижнего келловее как на Русской равнине, так и в Западной Европе и, очевидно, в Сибири. В стратотипической местности *Cadoceras s. str.* распространены в верхах зоны *Sigaloceras calloviense*. Следовательно, взяв за основу биоэзону *Cadoceras* и положение этого рода в стандарте, зону *Cadoceras emelianzevi* можно рассматривать как верхнюю зону нижнего келловее и сопоставлять с верхней частью зоны *calloviense* стандарта (табл. II.3).

Присутствие среднего келловее на севере Сибири установлено по аммонитам рода *Rondiceras*: *R. milashevici* (Nik.) и *R. tscheskini* (Orb.), известных из среднего келловее Русской равнины, и рода *Erymnoceras* —

\* Точное соотношение в разрезе аммонитов не ясно.

типичного в комплексах западно-европейской зоны *E. coronatum*. На том же стратиграфическом уровне найдены два вида *Pseudocadoceras*: *P. insolutum* Meled., близкий к среднекелловейскому североамериканскому *P. crassicoatum* Imlay, и *P. grewingki* (Pomp.), описанный из среднего келловей Аляски и Канады [Imlay, 1953; Frobald, Tipper, 1967]. Стратиграфическое положение отдельных найденных на севере Сибири среднекелловейских аммонитов относительно друг друга не всегда ясно из-за неполноты и малочисленности разрезов бореального среднего келловей. Учитывая совместное (разрез на о. Бегичева) нахождение *Rondiceras milashevici* и *Erymnoceras* sp., средний келловей Сибири, в отличие от западно-европейского, рассматривается как неделимый в ранге слоев с *Rondiceras milashevici* и *Erymnoceras* sp. [Стратиграфия..., 1976; Меледина, 1977].

В верхнем келловее Сибири, как и в стандарте, выделяется две зоны: *Longaeviceras keyserlingi* и *Eboraciceras subordinarium* (см. табл. II.3) [Сакс и др., 1972; Стратиграфия..., 1976; Меледина, 1977]. Зона *keyserlingi* сопоставляется с одноименной на севере Русской равнины. Последняя, в свою очередь, рассматривается в качестве аналога зоны *Peltoceras athleta* стандарта из-за наличия в ее зональном комплексе вместе с арктическими *Longaeviceras* типичных для Западной Европы *Peltoceras* и *Kosmoceras*. О полном соответствии объемов сибирской и восточно-европейской зон судить трудно, поскольку в составе зональных комплексов кроме вида-индекса нет общих видов, а местные принадлежат одному роду *Longaeviceras*, представители которого встречаются в вышележащей зоне *Eboraciceras subordinarium*. В этой верхней зоне келловей найдены, кроме разнообразных *Eboraciceras* и *Longaeviceras*, представители родов *Quenstedtoceras* и *Vertumniceras*, характерные для зоны *Q. lamberti* стандарта. На этом основании и в соответствии с положением под оксфордским ярусом местная зона *E. subordinarium* сопоставляется с зоной *lamberti* стандарта [Стратиграфия..., 1976; Меледина, 1977].

Оксфордский ярус в Сибири устанавливается на основе находок родов аммонитов семейства *Cardioceratidae* (*Vertumniceras*, *Pavloviceras*, *Cardioceras*, *Amoeboceras*, *Goliathiceras* и др.) и редких *Perisphinctidae* (*Ringsteadia*), известных из оксфорда Западной Европы и Русской равнины. Так же, как и в стратотипической местности Англии и Франции, в Сибири оксфорд разделяется на три подъяруса и ряд зон (см. табл. II.3). Нижняя граница сибирского оксфорда совмещается с подошвой местной зоны *Cardioceras oblitteratum*, сопоставляемой с основанием подзоны *scarburgense* стратотипа, а верхняя — по кровле местной зоны *Amoeboceras ravni*, коррелируемой с верхней зоной стандарта *Ringsteadia pseudocordata* через одноименную на Приполярном Урале [Князев, 1975; Стратиграфия..., 1976; Зоны..., 1982].

Местная зона *oblitteratum* по объему соответствует подзоне *scarburgense* (зоны *mariae*) стандарта ввиду наличия двух общих видов рода *Pavloviceras*: *Pavloviceras* aff. *roberti* (Buckm.) и *P.* aff. *omphaloides* (Sow.). Перекрывающая подзона *Cardioceras* (*Scarburgiceras*) *praecordatum* (зоны *C. gloriosum*) прямо сопоставляется с одноименной подзоной стандарта, а вышележащая подзона *gloriosum* s. str. — с подзоной *C. bukowskii* (зона *cordatum*) по находкам общих видов: *C. (S.) gloriosum* Arkell, *Goliathiceras* (*Korythoceras*) *korys* (Buckm.), *G. (K.) rotundatum*.

Следующая по разрезу зона *C. (Cardioceras) percaelatum* соответствует по объему одноименной подзоне (зоны *cordatum*) английского стандарта по наличию общих видов *C. (C.) arcticum* Pavl., *C. (Vertebriceras) quadrarium* (Buckm.) и вида-индекса. Наконец, верхняя зона нижнего оксфорда *cordatum* по нахождению таких общих с западно-европейскими видов, как *C. (C.) cordatum* (Sow.), *C. (C.) arcticum* (Pavl.), *C. (Scoticardioceras) excavatum* (Sow.), *C. (S.) tolli* Pavl., *C. (Vertebriceras) vertebrale* (Sow.), *Goliathiceras* (*Pachycardioceras*) *gallicum* (Maire), в полном объеме сопостав-

Зональные шкалы верхней юры

Юрус	Подъярус	Шкала		
		для севера СССР на 1960 г.	общая стратиграфическая	
		по аммонитам	зоны, подзоны	
	1	2		
Волжский	Верхний	Chetaites chetae	Craspedites nodiger	
		Taimyroceras taimyrense		
		Craspedites okensis	Craspedites subditus	
	Средний	Laugeites stchurovskii	Epivirgatites nikitini	
		Dorsoplanites maximus	Virgatites virgatus	Virgatites rosanovi
		Dorsoplanites panderi		Virgatites virgatus
		Strajevskya strajevskyi	Dorsoplanites panderi	Zaraiskites zaraiskensis
		Pavlovia iatriensis		Pavlovia pavlovi
		Пижмский	Pectinatites spp.	Ilowaiskya pseudoscythica
	Subplanites sokolovi		Ilowaiskya sokolovi	
			Ilowaiskya klimovi	
	Верхний	Amoeboceras dicipiens	Aulacostephanus autissiodorensis	
Aulacostephanus eudoxus				
Aulacostephanus mutabilis				
Нижний	Rasenia uralensis, Amoeboceras kitchini	Rasenia cymodoce		
	Pictonia involuta	Pictonia baylei		

## Сибирь и Северо-Востока СССР

Шкала				
для Сибири и Северо-Востока СССР на 1980 г.				
по аммонитам	по двустворкам	слой со спорами и пыльцой		
		север Сибири	юг Сибири	
3	4	5	6	
Chetaites chetae	Buchia unschen- sis	<i>Pinuspollenites</i> spp. — <i>Po- docarpidites</i> spp. — <i>Sela- ginella urticulosa</i> — <i>Ly- godiumsporites</i> sp. — <i>Klu- kisporites variegatus</i> — <i>Quadraeculina limbata</i>	Не выделе- ны	
Craspedites taimyrensis				
Craspedites okensis	Craspedites originalis			
	Craspedites okensis			Buchia obliqua
	Virgatosphinctes exoti- cus			
Epivir- gatites varia- bilis	Epilaugeites voguli- cus	<i>Piceapollenites</i> spp. — <i>Pi- nuspollenites</i> spp. — <i>Scia- dopitys</i> spp. — <i>Classopol- lis</i> — <i>Selaginella urticu- losa</i>		
	Laugeites groenlandi- cus			Buchia taimyren- sis
Taimyrosphinctes excentricus				
Dorsoplanites maximus				
Dorsoplanites ilovaiskii				
Pavlovia iatriensis	Buchia russiensis			
Pectinatites pectinatus	Buchia rugosa			
Subdichotomoceras subcrassum	Buchia mosquen- sis	Не выделены		
Eosphinctoceras magnum				
Streblites taimyrensis				
Aulacostephanus eudoxus	Buchia tenuistri- ata			
Aulacostephanus mutabilis				
Rasenia borealis				
	Buchia concentri- ca			
Pictonia involuta				

		1	2	
Оксфорд	Верхний	<i>Amoeboceras alternans</i>	<i>Ringsteadia pseudocordata</i>	
			<i>Decipia decipiens</i>	
			<i>Perisphinctes cautisnigrae</i>	
	Средний	<i>Amoeboceras alternoides</i>	<i>Gregoriceras transversarium</i>	
			<i>Perisphinctes plicatilis</i>	<i>Perisphinctes antecessens</i>
				<i>Cardioceras vertebrale</i>
	Нижний	<i>Cardioceras cordatum</i>	<i>Cardioceras cordatum</i>	
			<i>Quenstedtoceras mariae</i>	<i>Cardioceras praecordatum</i>
				<i>Cardioceras scarburgense</i>
	Келловей	Верхний	<i>Longaeviceras keyserlingi</i>	<i>Quenstedtoceras lamberti</i>
<i>Peltoceras athleta</i>				
Средний		<i>Cadoceras milashevici</i>	<i>Erymnoceras coronatum</i>	
			<i>Kosmoceras jason</i>	
Нижний		<i>Cadoceras elatmae</i>	<i>Sigaloceras calloviense</i>	<i>Sigaloceras enodatium</i>
				<i>Sigaloceras calloviense</i>
		<i>Proplanulites koenigi</i>		
	<i>Arcticoceras ishmae</i>	<i>Macrocephalites macrocephalus</i>		

ляется с подзоной *cordatum* стандарта [Князев, 1975; Стратиграфия..., 1976; Зоны..., 1982].

В среднем оксфорде Сибири установлена одна зона *Amoeboceras alternoides*, в основании которой выделяются слои с *Plasmatoceras*, а в кровле — с *Amoeboceras alternoides* (см. табл. II. 3) [Месежников, 1967; Князев, 1975; Стратиграфия..., 1976]. Нижние слои по комплексу видов: *Cardioceras (Plasmatoceras) bodylevskii* Knjasev, *C. (P.) tenuicostatum* Nik.,

3		4	5	6
Amoeboceras ravni		Praebuchia kirghisensis	Не выделены	Classopollis — Densoisporites velatus — Klukisporites variegatus — Gleicheniidites — Quadraeculina limbata
Amoeboceras alternans				
Amoeboceras alternoides	Слой с <i>Amoeboceras alternoides</i>			
	Слой с <i>Plasmatoceras</i>			
Cardioceras cordatum		Praebuchia orientalis	<i>Piceapollenites</i> spp. — <i>Classopollis</i> — <i>Gleicheniidites</i> sp. — <i>Caytonipollenites pallidus</i> — <i>Densoisporites velatus</i>	
Cardioceras percaelatum				
Cardioceras gloriosum	Cardioceras gloriosum	Praebuchia orientalis	<i>Cyathidites minor</i> — <i>Osmundacidites</i> spp. — <i>Leptolepidites major</i> — <i>Densoisporites velatus</i> — <i>Quadraeculina limbata</i> — <i>Classopollis</i>	
	Cardioceras praecordatum			
Cardioceras oblitteratum		Не выделены		
Eboraceras subordinarium				
Longaeviceras keyserlingi		Не выделены		
Слой с <i>Rondiceras milashevici</i> , <i>Erymnoceras</i> sp.				
Cadoceras emelianzevi		Praebuchia anabarensis		
Cadoceras elatmae				
Arcticoceras kochi		Mytiloceramus vagt		

*C. (Vertebriceras) densiplicatum* Boden, *C. (Scoticardioceras) excavatum* (Sow.) — соответствуют подзоне *C. vertebrate* (зоны *Perisphinctes plicatilis*) стратотипа, а верхние — с *Amoeboceras (Amoebites) kostromense* (Nik.) и *A. (Prionodoceras) alternoides* (Nik.) параллелизуются с остальной частью среднего оксфорда лишь по положению в разрезе (см. табл. II.3) [Зоны..., 1982]. Таким образом, объем среднего оксфорда в Сибири не может быть точно определен в зонах стандартной шкалы, отсюда корреляция его границ в определенной степени условна.

В верхнем оксфорде установлено две зоны: *Amoeboceras alternans* и *A. gavni*. Зональный комплекс зоны *alternans* в Сибири характеризуется только видами рода *Amoeboceras*, поэтому прямая корреляция их с типовыми разрезами невозможна. Слои с *alternans* Русской равнины, с которыми сопоставляется сибирская зона, весьма приближенно соответствуют двум нижним зонам верхнего оксфорда стандарта (см. табл. II. 3). Их верхняя граница проводится по появлению комплекса аммонитов с *Ringsteadia* и *Amoeboceras novosselkense* и, возможно, *A. leucum* Spath, характерных для вышележащей зоны *pseudocordata*. Аналоги этой западно-европейской зоны обнаружены в Западной Сибири, где выделяются по комплексу видов *Ringsteadia marstonensis* Salf. и *R. frequens* Salf. [Зоны..., 1982]. Однако здесь не найдены представители семейства *Cardioceratinae*, монополюно присутствующие в кровле верхнего оксфорда (местная зона *Amoeboceras gavni*) на территории Средней Сибири. Это обстоятельство не позволяет непосредственно коррелировать западно-сибирскую (*pseudocordata*) и среднесибирскую (*gavni*) зоны, завершающие оксфорд. Таким образом, местная зона *gavni* сопоставляется с зоной *pseudocordata* по положению в разрезе: над слоями с *alternans* и под слоями с кимериджскими *Pictonia*, *Rasenia*, *Prorasenia*, *Amoeboceras* (*Amoebites*), а также по наличию в комплексе аммонитов: *Amoeboceras* (*Prionodoceras*) *leucum* Arkell, *A. (P.) regulare* Spath, *A. (P.) freboldi* Spath, распространенных в стратотипической местности в верхах оксфорда [Месежников, 1967].

Кимериджский ярус в Сибири устанавливается надежно благодаря частой встречаемости в разрезах Западной и Центральной Сибири аммонитов из родов *Pictonia*, *Rasenia*, *Prorasenia*, *Zonovia*, *Aulacostephanus*, *Amoeboceras* (*Amoebites*), *A. (Euprionoceras)*, *A. (Nannocardioceras)*, на стратиграфическом распространении видов которых основано зональное деление стратотипа кимериджа в Южной Англии. В соответствии с общей шкалой кимеридж в Сибири делится на два подъяруса и пять зон (см. табл. II.3). В нижнем кимеридже выделяется две местные зоны: *Pictonia involuta* и *Rasenia borealis*, прослеживаемые на огромной территории Западной и Центральной Сибири. Большое сходство сибирских зональных комплексов с западно-европейскими из зон *baulei* и *sumodose* позволяет коррелировать указанные зоны в полном объеме [Опорный разрез..., 1969; Стратиграфия..., 1976].

Две нижние зоны верхнего кимериджа (*mutabilis* и *eudoxus*) в Центральной Сибири в полном объеме соответствуют одноименным зонам стандарта (см. табл. II.3) по наличию в них видов-индексов и близких или общих видов из родов *Aulacostephanus* (*Aulacostephanoides*), *Amoeboceras* (*Amoebites*), *A. (Nannocardioceras)*, *Zonovia* в первой зоне и *Aulacostephanus* (*Aulacostephanoceras*), *Amoeboceras* (*Euprionoceras*) во второй зоне. Комплексы аммонитов верхней зоны кимериджа значительно отличаются на территории Западной и Центральной Сибири. Поэтому необходимо выделить две местные зоны: *Virgatoxioceras dividuum* в Западной и *Streblites taimyrensis* в Центральной Сибири [Опорный разрез..., 1969; Зоны..., 1982]. Корреляция этих зон с зоной *autissiodorensis* стандарта основана на положении их в разрезе над зоной *eudoxus*, а также наличии в западно-сибирской зоне *dividuum* некоторых видов рода *Aulacostephanus*, известных из зоны *autissiodorensis* на Русской равнине (Ульяновское, Поволжье) [Зоны..., 1982]. Верхняя граница кимериджа в Сибири проводится по исчезновению *Aulacostephanus*, *Virgatoxioceras* и *Streblites* в кровле местных зон *dividuum* и *taimyrensis* [Стратиграфия..., 1976].

Волжский ярус принят в общей шкале для бореальных отложений на территории СССР как верхний ярус юрской системы [Юрская система..., 1972; Решения..., 1978]. Он соответствует почти в полном объеме тетическому титонскому ярусу и английскому портланду (в его новой трактовке). Новое зональное деление портланда и вышележащих морских слоев позволило достаточно надежно увязывать эти отложения с волжским яру-

сом. Однако зональная корреляция волжского яруса с титоном встречает большие трудности [Зоны..., 1982].

В стандартной шкале волжский ярус разделен на девять зон, объединенных в три подъяруса [Герасимов, Михайлов, 1966]. На территории Сибири этот ярус надежно устанавливается по находкам аммонитов (*Gravesia*, *Ilowaiskyia*, *Dorsoplanites*, *Pavlovia*, *Epivirgatites*, *Kachpurites*, *Craspedites*) и двустворчатых моллюсков рода *Buchia* (*B. mosquensis*, *B. rugosa*, *B. russiensis*, *B. fischeriana*, *B. terebratuloides*, *B. unshensis*), известных в разрезах яруса стратотипической местности.

Так же, как и на Русской равнине, в волжском ярусе Сибири выделяется три подъяруса, расчлененных на ряд зон (см. табл. II.3). Представленная зональная шкала разработана на разрезах как Западной (Приполярный Урал), так и Центральной Сибири (север Сибирской платформы). Несмотря на синтетический характер шкалы, последовательность аммонитовых зон надежно обоснована зональной корреляцией разрезов [Захаров, Месежников, 1974; Стратиграфия..., 1976; Сакс и др., 1980]. Нижневолжский подъярус расчленяется на три местные зоны, каждая из которых в полном объеме сопоставляется с соответствующими зонами стратотипа (см. табл. II.3). Зона *Eosphinctoceras magnum* по находке в ее основании *Gravesia*, известных в зоне *Ilowaiskyia klimovi* стандарта, надежно увязывается с последней, благодаря чему по подошве местной зоны *magnum* проводится нижняя граница волжского яруса в Сибири. Зона *Subdichotomoceras subcrassum* по находкам в ее аналогах (в низовьях Лены) *Ilowaiskyia sokolovi* и по положению в разрезе коррелируется с зоной *sokolovi* Городищенского стратотипа [Стратиграфия..., 1976]. Зона *Pectinatites pectinatus* широко распространена в Арктике и на севере Западной Европы. Представители рода *Pectinatites* в стратотипе яруса обнаружены только в одной зоне *Ilowaiskyia pseudoscythica*, с которой сибирская зона и сопоставляется [Опорный разрез..., 1969].

В средневолжском подъярусе Сибири выделено пять местных зон, которые сопоставляются с пятью зонами и подзонами стратотипа (см. табл. II.3). Залегающая в основании подъяруса на Приполярном Урале зона *Pavlovia iatriensis* параллелизуется с подзоной *Pavlovia pavlovi* (зона *Dorsoplanites panderi*) Поволжья главным образом по положению в разрезе и отчасти по особенностям распределения представителей родов *Dorsoplanites* и *Pavlovia*; представители *Pavlovia* преобладают в нижней части зоны стандарта. Зона же *D. ilovaiskii* увязывается с верхней подзоной *Zaraiskites zaraiskensis* Поволжья по находкам в ней редких *Zaraiskites*, а также в соответствии с указанными выше особенностями в распределении родов *Dorsoplanites* и *Pavlovia* в разрезах на Приполярном Урале. Ясно, что о синхронности границ между подзонами стратотипа и местными зонами говорить не приходится.

Зона *Dorsoplanites maximus* коррелируется с зоной *Virgatites virgatus* по находкам в них вида *D. ex gr. flavus* Spath: в бассейне р. Сысола в зоне *virgatus*, а в бассейне р. Ижма в зоне *maximus* [Захаров, Месежников, 1974; Зоны..., 1982]. Зона *Taimyrosphinctes excentricus* сопоставляется с верхней частью зоны *virgatus* стандарта (подзона *Virgatites rosanovi*) по положению в разрезе и достаточно надежной корреляции перекрывающей местной зоны *Epivirgatites variabilis* с зоной *E. nikitini* стандарта (см. табл. II.3). Корреляция основана на находках в комплексах аммонитов обеих зон рода *Laugeites* [Опорный разрез..., 1969]. В Западной Сибири (Приполярный Урал) зоне *nikitini* стандарта соответствуют две местные зоны: *Laugeites groenlandicus* и *Epilaugeites vogulicus*, которые, возможно, отвечают слоям соответственно с *nikitini* и с *biplicatus* в стратотипе [Зоны..., 1982].

Верхневолжский подъярус сложен тремя местными зонами: *Craspedites okensis*, *C. taimyrensis* и *Chetaites chetae* (см. табл. II.3). Нижняя зона сопоставляется с зонами *Kachpurites fulgens* и *C. subditus* стандарта по распространению в этих зонах *Craspedites okensis* [Герасимов, Михай-



лов, 1966; Опорный разрез..., 1969]. Корреляция на уровне подзон в значительной степени условна. Так, в подзоне *Virgatosphinctes exoticus* краспедиты не найдены, а положение ее в зоне *okensis* основано на переходе всего очень бедного подзонального комплекса в вышележащую подзону *C. okensis* s. str. Верхняя подзона *C. originalis* содержит краспедитов, сходных с *C. subditus* в разрезе стандарта [Опорный разрез..., 1969]. Корреляция местных зон *C. taimyrensis* и *Chetaites chetae* с зоной *Craspedites podiger* стратотипической местности осуществлена на основе наличия в комплексах близкого вида краспедитов: *Craspedites pseusonodiger*. Зона *chetae* относится к юрской системе, по ее кровле проводится граница юры и мела в Сибири, поскольку в ней найдены характерные для верхневожского яруса краспедиты-таймыроцерасы и последние виргатосфинктесы, не обнаруженные в самой нижней зоне бореального берриаса — *Praetolia maincy* и неизвестные в средиземноморском берриасе [Опорный разрез..., 1969].

Особенности стратиграфического распространения двустворчатых моллюсков также позволяют детально расчленять верхнюю юру. Ведущая роль здесь принадлежит представителям семейства *Buchiidae*, по которым на разрезах в Центральной Сибири выделено 11 слоев и бухиазон (см. табл. II.3) [Захаров, 1977, 1981]: слои с *Praebuchia anabarensis* (нижний келловей), с *P. orientalis* (верхний келловей — основание нижнего оксфорда), бухиазоны *P. kirghisensis* (верхняя часть нижнего и верхний оксфорд), *Buchia concentrica* (нижний кимеридж), *B. tenuistriata* (верхний кимеридж), *B. mosquensis*, в которой выделены слои с *B. mosquensis* и *B. rugosa* (нижневожский подъярус), с *B. russiensis* и *B. taimyrensis* (средневожский подъярус), а также бухиазоны *B. obliqua* (верхневожский подъярус, зона *okensis*) и *B. unshensis* (переходные между юрой и мелом отложения). Следует заметить, что корреляция вожского яруса Сибири и Поволжья надежно осуществляется с помощью бухиазон в стратиграфическом интервале *tenuistriata* — *unshensis*.

Хорошо фиксируются два уровня в верхней юре и по белемнитам: слои с *Pachyteuthis tshernyshevi* (нижний келловей) и слои с *Cylindroteuthis septentrionalis*, *Pachyteuthis intorta* (верхний кимеридж). Палинологический анализ морских и континентальных верхнеюрских отложений позволил выделить ряд стратонов, различающихся в северных и южных регионах Сибири, что связано прежде всего с биогеографической дифференциацией флор Сибири в поздней юре. В морских отложениях севера Сибири установлены: по динофлагеллятам слои с *Gonyaulacysta* spp. — *Pareodinia ceratophora* (зона *Cadoceras elatmae* нижнего келловей); с *Pareodinia borealis* — *Tubotuborella rombiformis* — *Sirmiodinium* (пограничные горизонты юры и мела); по спорам и пыльце — слои с *Cyathidites minor* — *Osmundacidites* spp. — *Leptoleptidites major* — *Densoisporites velatus* — *Quadraeculina limbata* (нижний келловей), с *Piceapollenites* spp. — *Classopollis* — *Gleicheniidites* sp. — *Caytonipollenites pallidus* — *Densoisporites velatus* (нижний оксфорд); с *Piceapollenites* spp. — *Selaginella urticulosa* — *Sciadopitys* spp. — *Classopollis* (зона *Epivirgatites variabilis*); с *Pinuspollenites* spp. — *Podocarpidites* spp. — *Cyathidites* spp. — *Lygodiumsporites* sp. — *Klukisporites variegatus* (верхневожский подъярус).

В континентальных отложениях келловей и оксфорда юга Сибири выделены слои с *Classopollis* — *Densoisporites velatus* — *Klukisporites variegatus* — *Gleicheniidites* — *Quadraeculina limbata* [Ильина, 1978а, б, 1980, 1981а, б; Зоны..., 1982].

### Обсуждение результатов и нерешенные проблемы

В рассмотренной выше синтетической зональной шкале юрской системы для территории Сибири к 1980 г. насчитывалось 60 уровней по аммонитам и свыше 30 по двустворчатым моллюскам. Установлены

также слои по белемнитам, фораминиферам, радиоляриям, остракодам, динофлагеллятам, спорам и пыльце. В начале 60-х гг. эта шкала объединяла только 30 аммонитовых стратонов, а биостратиграфическое деление по другим организмам отсутствовало вовсе (см. табл. П.1.—П.3). Помимо количественных в шкалу внесены существенные качественные изменения, касающиеся ее структуры: упорядочено ярусное и внутриярусное деление, уточнены объемы и границы ярусов, приведена в соответствие с фактическими данными номенклатура зон. Наконец, более надежно обоснована детальная корреляция с разрезами ярусов в стратотипической местности. Все это привело к тому, что сибирская шкала на большинстве стратиграфических уровней стала сопоставимой с европейской стандартной шкалой, а для верхней юры по детальности не уступает ей.

Вполне возможно, что сибирский материал позволит детализировать саму общую шкалу на отдельных ее уровнях в нижней и верхней юре. Уже сейчас следует обратить серьезное внимание на две местные зоны, установленные в подошве (зона *Primapsiloceras primulum* на Северо-Востоке СССР) и в кровле (зона *Chetaites chetae* на севере Центральной Сибири) юрских отложений. Аналоги этих уровней пока неизвестны в разрезах стратотипов геттанга и волжского яруса. Возможно, они характеризуют соответственно самые древние и самые молодые слои юрской системы за пределами территории ее классического развития. Если это предположение подтвердится, вопрос о нижней и верхней границах системы придется решать на материале по Северо-Востоку СССР и Сибири, где в естественных выходах в непрерывных разрезах наблюдаются переходные между триасом и юрой и между юрой и мелом слои.

Результаты изучения юрской системы в Сибири значительно укрепили идею о циркумбореальном распространении не только ярусов, но и ряда зон юры. Эти представления нашли свое воплощение в обосновании так называемых реперных уровней, отвечающих моментам нивелировок фауны на огромной территории распространения отложений бореального типа в Евразии и Северной Америке в течении коротких отрезков геологического времени. 11 установленных по аммонитам уровней создали надежный хроностратиграфический каркас для юрских отложений в Сибири. Другим доказательством стратиграфической полноты разрезов юры служат одинаковая последовательность одноименных зон, выделенных в разнофациальных отложениях отдельных регионов, и сходная их последовательность в разных регионах Сибири и за ее пределами. Это положение иллюстрируется не только ортостратиграфическими группами аммонитов, но и двустворчатыми моллюсками. Разработанные на сибирском материале автономные зональные шкалы по иноцерамидам для средней юры и бухидам для верхней юры с успехом используются для стратиграфических целей за пределами Сибири: иноцерамовая шкала — на Дальнем Востоке СССР [Полуботко, Сей, 1981] и в Северной Америке; бухиевая шкала — на территории Тимано-Уральской области [Захаров, 1977, 1981; Месежников и др., 1979], в Гренландии [Hakansson e. a., 1981; Surlyk, Zakharov, 1982] и на севере Скандинавии [Zakharov e. a., 1981].

Установленную на морских отложениях Северной Сибири шкалу стратонов, выделяемых по спорам и пыльце растений, удалось распространить на континентальные толщи и тем самым детализировать биостратиграфию угленосных отложений на юге Сибири и создать здесь надежную геохронологическую основу.

Обсуждаемые шкалы юрской системы в Сибири были разработаны группой палеонтологов-стратиграфов, состоявшей из сотрудников главным образом трех крупных коллективов: ИГиГ СО АН СССР, НИИГА и ВНИГРИ под общим руководством чл.-корр. АН СССР В. Н. Сакса [Сакс, Месежников, 1977].

Несмотря на очевидные успехи, достигнутые группой в разработке стратиграфических схем юры Сибири, имеется еще ряд нерешенных проб-

лем. Наиболее острая из них — это обоснование объема ярусов и зональное деление средней юры. Нуждаются в уточнении нижняя и верхняя границы отдела. Так, несмотря на усилия специалистов, до сих пор нет однозначного решения вопроса о границе тоара и аалена. Существующие разногласия объясняются тем, что трудно распознавать виды аммонитов верхней зоны тоара и нижней зоны аалена, где представлен только один род — *Pseudolioceras*. В связи с тем, что обе местные зоны верхнего тоара не содержат характерных для соответствующих зон стратотипа аммонитов, корреляция их со стандартной шкалой вызывает определенное сомнение, в особенности это касается зоны *rozenkrantzi*, положение границ которой в верхнем тоаре весьма условно. Столь же неопределенно положение слоев с *alienum* в зоне *macintocki* нижнего аалена.

Нуждается в дополнительном подтверждении корреляция тугуритовых зон с зонами стандарта. По существу, не разработано зональное расчленение байоса по аммонитам. Установлена только единственная местная зона *T. fastigatus* в основании байоса, причем верхняя граница ее весьма неопределенна. Зоны в верхнем байосе из-за отсутствия находок аммонитов не выделены совсем. Нуждается в детализации и углубленном обосновании зональная шкала нижнего и среднего бата. Оба эти подъяруса в отложениях бореального типа (в Восточной Гренландии) расчленены более детально. Требуется доработки вопрос о границе между средней и верхней юрой. В Сибири она проводится в подошве зоны *Arcticoceras kochi* (*A. ishmae*). Этот вариант границы основан на находках в зоне представителей келловейских *Pseudocadoceras* и *Pleurocephalites krylovi* (Milasch.). Однако английские геологи помещают в бореальный бат также слои с ранними *Cadoceras*: *C. variabile*, *C. calyx* [Syrlyk e. a., 1973].

Нельзя считать полностью завершенной работу по биостратиграфии нижнего и верхнего отделов юрской системы Сибири. Несмотря на относительное благополучие с зональной разбивкой этих интервалов, здесь имеются существенные пробелы в зональной шкале и не все границы стратонев достаточны обоснованы. Так, остается неопределенной граница синемюра и плинсбаха, поскольку местная зона *Angulaticeras kolymsicum* в верхнем синемюре на Северо-Востоке СССР лишь условно (по положению в разрезе) сопоставлена со стандартной зональной шкалой, а нижний плинсбах из-за неудовлетворительной сохранности редких находок аммонитов не имеет зонального деления.

В дальнейшей биостратиграфической детализации нуждается средний и верхний оксфорд. Имеющаяся зональная шкала этого стратиграфического интервала разработана в Сибири только на кардиоцератидах, из представителей которых состоят и зональные комплексы аммонитов. По-видимому, следует провести более углубленный анализ видов с целью уточнения их стратиграфических интервалов, выделения новых биостратиграфических уровней и приведения их в соответствие с наиболее детально разработанной по кардиоцератидам зональной шкалой оксфорда в Северо-Восточной Гренландии [Sykes, Surlyk, 1976].

Волжский ярус в Сибири посредством целого ряда реперных уровней по аммонитам и бухиям хорошо увязывается со стратотипом в Поволжье. Однако серьезной проблемой, актуальной не только для сибирского материала, является зональная корреляция волжского и титонского ярусов. Имеется лишь два реперных уровня, позволяющих сопоставить нижний и часть среднего волжских подъярусов с соответствующими подразделениями титона. Первый установлен в основании ярусов благодаря находкам в зоне *klimovi* стратотипа волжского яруса (у д. Городище) аммонитов *Gravesia*, *Neochetoceras* cf. *steraspis* (Opp.) и *Glochiceras* cf. *lithographicum* (Opp.), известных в зоне *Hyboniticeras hybonitum* титона [Герасимов, Мухайлов, 1966]. Второй репер находится на уровне слоев, пограничных между нижне- и средневолжским подъярусами. Он фиксируется находками аммонитов, сходных с *Zaraiskites* в слоях Нейбург (средний — верх-

ний титон) Южной Франконии, и аммонитов *Isterites* и *Pseudovirgatites* в зонах *pseudoscythicus* и *scythicus* (нижне- и средневожжский подъярус) в Центральной Польше [Зоны... 1982].

В корреляции значительной части средне- и верхневожжского подъярусов и соответствующей им части титона существуют пока непреодолимые трудности. Имеющиеся многочисленные варианты увязки этого стратиграфического интервала весьма противоречивы и не находят поддержки у большинства исследователей. Вопросы корреляции пограничных между титоном и берриасом слоев тесно смыкаются с проблемой границы между юрской и меловой системами и подробнее обсуждаются в гл. III.

Иные задачи стоят перед исследователями, конструирующими автономные биостратиграфические шкалы. Этот тип шкал в юрской системе основан на бентосных группах, о которых бытует представление как о жестко контролируемых фациями и сильно изменчивых. Прогресс в создании таких шкал по макробентосу был достигнут благодаря эффективным поискам групп, слабо контролируемых конкретными фациями, и переизучению их с палеопопуляционных позиций. Именно такой подход лежит в основе создания зональных шкал по иноцерамидам для средней юры и бухнидам для верхней юры [Захаров, 1977, 1981; Стратиграфия..., 1976; Сей, Калачева, 1980; Полуботко, Сей, 1981]. Последовательное применение этого подхода к изучению двустворчатых моллюсков нижней юры, вероятно, позволит создать столь же детальную и не менее надежную автономную шкалу для нижнего отдела юрской системы.

## ПАЛЕОНТОЛОГИЯ

### Разнообразие и эволюция морской биоты

В юрских отложениях Сибири открыты разнообразные группы морских беспозвоночных животных и некоторых позвоночных: ихтиозавров, плезиозавров и рыб, а также водорослей: синезеленых, диатомей, кокколитофорид. Наиболее многочисленны моллюски, которые изучены лучше других и хорошо известны по ряду публикаций: аммониты [Павлов, 1914; Дагис А. А., 1968, 1974б, 1976; Репин, 1974; Меледина, 1973, 1977; Князев, 1975; Месежников, 1965, 1967; Захаров, Месежников, 1974; Шульгина, 1968, 1972; Полевой атлас, 1968; Стратиграфия..., 1976], белемниты [Павлов, 1914; Воронеж, 1962; Сакс, Нальняева, 1964, 1966, 1970, 1975; и др.], двустворчатые моллюски [Соколов, 1910, 1916; Воронеж, 1937, 1938, 1960; Крымгольц и др., 1953; Бодылевский, 1928, 1937, 1951, 1960; Бодылевский, Шульгина, 1958; Кошелкина, 1963; Захаров, 1962, 1966, 1970, 1981; Захаров, Шурыгин, 1974, 1978; Милова, 1974; и др.], гастроподы [Бейзель, 1983]. Из других макроокаменелостей монографически описаны брахиоподы [Дагис А. С., 1968], изучены некоторые следы жизнедеятельности [Захаров, 1972], мшанки [Захаров, 1966], морские лилии [Кликушин, 1979]. Среди микроокаменелостей хорошо изучены фораминиферы [Герке, 1961; Басов, 1968; Опорный разрез..., 1969; Фораминиферы, 1972; Иванова, 1973; Лутова, 1981; и др.] и отчасти радиоларии [Стратиграфия..., 1976; Козлова, 1983]; остракоды известны главным образом в списках комплексов окаменелостей [Стратиграфия..., 1976]. До настоящего времени не описаны часто встречающиеся высшие раки, черви (полихеты), некоторые редко встречающиеся иглокожие: офиуры, ежи, голотурии (склеры). Из позвоночных определены только рыбы [Захаров, Сакс, 1983].

Юрская морская биота Сибири на всех этапах развития формировалась в основном под влиянием биоты окружающих бассейнов: boreально-тихоокеанского (на востоке) и boreально-атлантического (на западе). Одновременно развивались автохтонные элементы (таксоны-эндемики), иногда продолжительно существовавшие в сибирских морях. В развитии юрской морской биоты заметна этапность, связанная с периодами кризисов, нивелировки и дифференциации фауны [Захаров, Сакс, 1980; Сакс и др., 1980]. Кризисные состояния биоты, обычно кратковременные (1—2 фазы), сопровождались коренной ее перестройкой (например, изменением состава головоногих на семейственном уровне), существенным изменением структуры донных сообществ. Кризисное состояние биоты характеризуется качественным ее однообразием, обычно невысокими популяционными плотностями составляющих видов, иногда же ограниченным доминированием панхронных эврибионтов, преобладанием пионерных сообществ, их слабой дифференциацией в пространстве, неустойчивой таксономической и трофической структурой. Наиболее значительные кризисы имели место в переходное между триасом и юрой время, в раннем плинсбахе, во время, переходное между плинсбахом и тоаром, в начале аалена, в раннем байосе и в конце раннего готерива; менее значительные — в раннем келловее, в начале позднего кимериджа, в начале волжского века и в начале поздневолжского времени.

В состоянии нивелировки (продолжительностью 2—4 фазы) для биоты обычны умеренное разнообразие, присутствие оппортунистических видов (кратковременных широко распространенных доминантов), экологические экспансии просто устроенных сообществ, которые обычно преобладали на большей части бассейнов. Периоды нивелировки отмечаются в геттанге и синемюре, в позднем плинсбахе, позднем бате, в конце байоса и начале бата, в позднем келловее и раннем оксфорде, в переходное между юрой и мелом время.

В стадии дифференциации (от 4 до 6 фаз) биота характеризовалась таксономическим разнообразием, многообразием типов сообществ, дифференцированных по биономическим зонам палеобассейнов, наличием устойчивых трофических цепей, преобладанием зрелых и климаксных сообществ. Моменты дифференциации биоты могут быть указаны для переходного между средней и поздней юрой времени, в позднем оксфорде и кимеридже и в средневолжское время. В течение юры сибирская биота в целом обогащалась.

Коренные перестройки сибирской биоты следует связывать с изменениями среды обитания — палеобиогеографической и палеоклиматической. Смена состояния ее в юрском периоде удовлетворительно согласуется с эпейрогеническими процессами на севере Азии: моменты кризисов совпадают с регрессиями моря, а периоды нивелировок — с трансгрессиями [Захаров, Сакс, 1980, рис. 4; Сакс и др., 1980]. Стабилизация условий среды в середине и конце трансгрессивного этапа способствовала развитию специфических (эндемичных) групп boreальной фауны.

Так, после кризиса в конце триаса открылись связи с Пацификой. Это привело к нивелировке фауны: на Северо-Востоке СССР и к западу до Таймыра на первом этапе (в геттанге) проникли *Psiloceratidae*, затем *Schlotheimiidae*, на втором (в синемюре) — *Argelinitidae*, в донных сообществах доминируют космополитные *Otapiria* и *Pseudomytiloides*. Кризисная ситуация раннего плинсбаха с однообразными, бедными и слабо дифференцированными донными сообществами, в которых доминировал один род двустворок — *Plicatula*, в начале позднего плинсбаха сменилась новой волной нивелировки биоты. Сибирские моря оккупировали амелтейды (род *Amaltheus*), широко распространились просто устроенные донные сообщества, в которых доминировал один род — *Plicatula*. В связи со стабилизацией среды к концу плинсбаха усиливается дифференциация сообществ в пространстве и растет число эндемичных таксонов среди аммоноидей и бентоса. Появляются первые белемноидеи.

Очередной кризис в переходное между плинсбахом и тоаром время знаменуется полным обновлением состава арктических аммонитов. В начале тоара появляются, а в конце достигают расцвета представители семейств *Dactyloceratidae* (роды *Dactyloceras*, *Zugodactylites*, *Catacoeloceras*, *Porpoceras*, *Collina*, *Kedonoceras*) и *Hildoceratidae* (*Hildoceras*, *Arctomercaticeras*, *Harpoceras*, *Tiltoniceras*, *Eleganticeras*, *Kolymoceras* и *Pseudolioceras*). Среди белемнитид господствуют вначале семейство *Passaloteuthidae* с тремя подсемействами и разнообразным родовым и подродовым составом, позднее — семейство *Hastitidae* с двумя подсемействами. К середине тоара появляется эндемичное бореальное семейство *Pseudodicoelitidae*. Послекризисные тоарские бентосные сообщества резко отличаются от плинсбахских. В начале века широко распространяются моновидовые ассоциации двустворок (*Meleagrinnella*, *Dacryomya* и др.), но уже к середине раннего тоара сложились устойчивые сообщества с высокой популяционной плотностью доминантов в ассоциациях: *Dacryomya* — *Tancredia*, *Pseudomytiloides* — *Modiolus* — *Lucina*, *Meleagrinnella* — *Tancredia*, характерные для разных биономических зон морей.

Очередная кризисная ситуация в позднем тоаре и начале аалена отразилась на ассоциациях моллюсков, вызвав сокращение разнообразия и количества головоногих и двустворок. В позднем тоаре из дактилоцератид остаются лишь роды *Porpoceras* и *Collina*, но широко распространяется единственный род хильдоцератид — *Pseudolioceras*, который дает несколько бореальных видов в конце тоара и начале аалена и является родоначальником эндемичного рода *Tugurites*, широко распространенного позже, в конце аалена и раннем байосе. В переходное между тоаром и ааленом время в составе бентоса преобладают эврибионтные двустворки, образующие неустойчивые просто устроенные сообщества. В ассоциациях белемниоидей этого времени доминирование постепенно переходит к эндемичным *Pseudodicoelitidae*, а также *Hastitidae*, вытесняющим *Passaloteuthidae*. Представители всех этих таксонов присутствуют и в раннем байосе, но в сильно обедненных комплексах.

Новый этап в развитии сообществ двустворок — нивелировка, а затем и дифференцирование на больших площадях — начинается в раннем аалене. Постепенно растет разнообразие сообществ за счет иммигрантов с востока, таких, как *Arctica*, *Nuculana*, *Arctotis*, *Mytiloceramus*. В особенности широко распространяются два последних рода. Среди митилоцерамов появляется большое число видов-эндемиков, образующих поселения с высокой популяционной плотностью.

Кризисную ситуацию в раннем байосе переживают немногие специализированные (*Arctotis*) или эврибионтные роды (*Mytiloceramus*).

После раннебайосского кризиса в моря Сибири иммигрируют редкие тетические *Stephanoceratacea*: роды *Normannites*, *Stephanoceras*, *Chondroceras*, *Arkelloceras* и оппелиды (*Bradfordia*). В ассоциациях белемниоидей представлен единственный род пассалотеитид — *Paramegateuthis*. Таксономическое однообразие бентоса нарушается кратковременными экологическими нашествиями оппортунистических видов из родов *Solemya* и *Maclearnia* (*-Boreionectes*), развиваются эндемичные виды *Mytiloceramus* и *Arctotis*.

Середина раннего бата — время начала новой нивелировки и первого появления в Сибири аммонитов бореального семейства *Cardioceratidae*, которые доминировали в морях на протяжении келловея, оксфорда и отчасти кимериджа. Со среднего бата появились *Cylindroteuthidae*, сохранившие свое господство в ассоциациях белемниоидей до готерива. В донных сообществах раннего и среднего бата продолжают нивелировку и постепенное обогащение состава за счет иммигрантов с востока. С позднего бата начинает ощущаться влияние бореально-атлантических элементов среди аммонитов (кратковременное проникновение *Oppeliidae*) и двустворок. В морях Сибири появляются *Meleagrinnella*, *Isognomon*, *Gresslya*,

которые вытесняют господствовавших ранее эврибионтов: арктотисов и митилоцерамов. В келловее (фаза *Cadoceras eletmae*) начинают доминировать *Meleagrinnella*, *Maclearnia* (= *Boreionectes*), *Grammatodon*, появляются первые бухиды (род *Praebuchia*).

Характерная особенность сибирской биоты в поздней юре — автохтонное развитие отдельных таксонов и целых филолиний во всех группах морских беспозвоночных. Возникшие здесь виды и роды нередко не выходили за пределы Сибири и Арктики, но некоторые расширили свои ареалы далеко на юг в периоды бореальных трансгрессий. С другой стороны, в арктические и сибирские бассейны проникали бореально-атлантические и, в меньшей степени, бореально-тихоокеанские элементы фауны, влиявшие на развитие биоты и ее дифференциацию в пространстве.

После периода безраздельного господства кардиоцератид (келловей и оксфорд) в морях Сибири появляются перисфинктиды. Начинается новый значительный этап в развитии аммонитов. В кимеридже Сибири наряду с кардиоцератидами присутствуют перисфинктиды: подсемейство *Pictopiniinae* (в раннем кимеридже) и подсемейство *Aulacostephaninae* (в позднем кимеридже). Кратковременная инвазия оппелид (род *Streblites*) в конце кимериджа не изменила наметившейся ранее тенденции к преобладанию перисфинктид: в ранневожское время развивается подсемейство *Pseudovirgatitinae*, которое в средневожское время сменяется подсемейством *Dorsoplantitinae*. Продолжительное существование дорзопланитин в морях Сибири сопровождается бурным формообразованием с появлением в составе подсемейства эндемичных видов и родов, таких как *Taimyrosphinctes* в конце средневожского времени и *Chetaites* в конце средневожского.

Так же, как и повсюду в Бореальном поясе, в морях Сибири и Арктики в начале средневожского времени появились краспедитиды, представленные вначале преимущественно типовым родом, а позднее, уже в меловое время, давними всплыву формообразования и существовавшими в Арктике до начала готерива. В конце средневожского и в средневожское время в моря Сибири в очередной раз проникают эмигранты из Тетиса — представители виргатосфинктин (*Virgatosphinctes*, *Aulacosphinctes*) и берриаселид (*Berriasella*).

Как уже отмечалось выше, из белемнойидей в позднейюрских морях Сибири широко расселяются и автохтонно развиваются представители семейства *Cylindroteuthidae*.

Растет разнообразие двустворчатых моллюсков и гастропод в сообществах бентоса как за счет иммигрантов из нижнебореальных морей, так и из-за появления видов и родов автохтонного заложения. Особенно высокие темпы формообразования отмечаются в вожское время. В морях Сибири со времени позднего келловей и до раннего мела развивались единичные филолинии среди двустворчатых моллюсков в родах: *Deltostrea*, *Praeexogyra*, *Camptonectes* (*Maclearnia*), *Musculus* (?), *Astarte*, *Arctotis*, *Isognomon* и др.; среди брахиопод — в эндемичном семействе *Boreiothyridae*, среди гастропод — в роде *Chetella*. Автохтонные филолинии известны также у фораминифер.

Следует отметить отсутствие каких-либо коренных изменений в развитии всех групп морских беспозвоночных по границе юрской и меловой систем, установленной между хетантовыми зонами: *Chetaites chetaeu* *Ch. sibiricus*. Среди хорошо изученных к настоящему времени групп двустворчатых моллюсков, гастропод, брахиопод, фораминифер отмечается преемственность в развитии не только родов, но и видов [Гранитов. Так, ассоциации средневожских аммонитов очень тесно связаны с берриасскими: в основании берриасской зоны *sibiricus* встречены представители всех бореальных родов, известных из средневожской зоны *chetaeu*: *Craspedites*, *Chetaites*, *Garniericeras* и последние берриаселиды (*Sachsia*).

Сравнительная количественная характеристика изученности таксонов в юре Сибири и Северо-Востока СССР

Группа фауны	Семейство			Род			Вид		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Ammonitida	15	21	2	47	100	19	117	348	123
Belemnitida	9	5	6	17	36	15	40	138	92
Bivalvia	15	47	0	23	84	19	64	280	157
Gastropoda	4	10	0	1	14	1	5	16	5
Brachiopoda	2	9	3	5	28	13	21	60	47
Foraminifera	10	15	0	32	60	3	253	565	424

Примечания. 1, 1 — число таксонов, известных к 1960 г., 2 — к 1982 г., 3 — овых для науки. 2. Материал по гастроподам подготовлен А. Л. Бейзелем, по фораминиферам — Е. Ф. Ивановой.

В заключение можно сказать, что, хотя юрская фауна с территории Арктики была известна со второй половины XIX в., ее состав и своеобразие удалось выяснить и оценить только в 60—70-х гг. XX в. В юрской морской фауне к настоящему времени известны остатки многих десятков семейств, нескольких сотен родов и свыше 1000 видов беспозвоночных: головоногих (аммонитид, белемнитид), двустворчатых моллюсков, гастропод, брахиопод, фораминифер (табл. П.4). На сибирском материале описан ряд новых для науки таксонов ранга семейства (11), рода (70), вида (848).

### Палинология

Юрская палинофлора Сибири включает более 100 естественных и формальных родов и видов спор и пыльцы мхов, хвощей, папоротникообразных и голосеменных растений, а также форм неустановленного ботанического родства. Большинство таксонов впервые описано из юрских отложений Приуралья, Енисей-Ленской области и Вилюйской синеклизы [Малявкина, 1949; Кара-Мурза, 1954; Болховитина, 1956; Фрадкина, 1967; и др.], 23 таксона из угленосных толщ юры Кузбасса, Канско-Ачинского, Иркутского бассейнов, юго-востока Западно-Сибирской равнины и Северного Казахстана монографически описаны В. И. Ильиной [1968], 2 рода — *Levisporites* и *Gyratisporites* — из байоса Канско-Ачинского бассейна и 25 видов — новые для науки.

Монографически изучены роды *Chasmatosporites* Nilsson и *Eucommiidites* Erdtmann с описанием видов, найденных в юре Сибири впервые. Установлено, что ареал этой пыльцы в юрский период был ограничен Северным полушарием [Ильина, 1979а, б].

Проведена ревизия пыльцы рода *Quadraeculina* Maljavkina, принадлежавшей хвойным растениям, возникшим на рубеже триаса и юры в Северном полушарии, имевшим расцвет в юрском периоде и исчезнувшим в раннем мелу. В составе рода из 11 видов оставлены только два: *Q. anellaeformis* Mal. и *Q. limbata* Mal. Первый вид появляется в основании юры в континентальных разрезах Северной Евразии и широко расселяется в раннем лейасе арктических районов Евразии и Канады.

Вспышка в развитии второго вида *Q. limbata* отмечается в переходное между батом и келловеем время в Канско-Ачинском бассейне, на юго-востоке Западно-Сибирской равнины и в Казахстане.

Можно предположить, что растения с пыльцой *Quadraeculina* в эволюционном ряду хвойных были промежуточным звеном, филогенетически



связанным с одной из ветвей Podocarpaceae. Ареал пыльцы *Quadraeculina* ограничен Северным полушарием. Расцвет видов *Camptotriletes cerebriiformis* Naum. ex Jarosch., *Dipterella oblatinoides* Mal., *Pseudopinus pergrandis* Bolch. отмечается в геттанг-синемюре различных регионов Сибири, Земли Франца-Иосифа, а вида *Neoraistrickia rotundiforma* (K. — M.) Taras. — в байосе Сибири, Западной Европы, Кавказа, Доббасса, Канады и Западной Австралии.

Ревизия таксономии родов и видов спор и пыльцы, анализ распределения их во времени и пространстве, выявление филогенетических связей и экологических особенностей способствовали разработке детальной стратиграфии континентальной юры, реконструкции климата и истории развития флоры Сибири в течение юрского периода [Ильина, 1978а, б, 1980, 1981а, б].

## БИОГЕОГРАФИЯ

Юрские бассейны Сибири населяла фауна морских беспозвоночных так называемого бореального типа, существенную часть которой составляли арктические элементы. Наиболее характерными представителями аммоноидей были роды *Amaltheus*, *Zugodactylites*, *Pseudolioceras*, *Tugurites*, *Arkelloceras*, *Boreiocephalites*, *Craniocephalites*, *Arctoccephalites*, *Arcticoceras*, *Cadoceras*, *Longaeviceras*, *Quenstedtoceras*, разнообразные *Cardioceratinae*, *Pictoniinae*, *Aulacostephaninae*, *Dorsoplaniatinae*, *Craspeditidae*; среди белемнойидей — *Passaloteuthinae*, *Nannobeliinae*, *Cylindroteuthidae*; из двустворок — *Buchiidae* (роды *Otapiria*, *Praebuchia*, *Buchia*), *Inoceramidae* (роды *Mytiloceramus*, *Inoceramus*), *Plicatula* (*Harpax*), *Arctotis*, *Camptonectes* (*Maclearnia*), *Boreioxytoma*, *Arctica*, разнообразные *Astartidae*; из брахиопод — роды *Peregrinelloidea*, *Ochotrhynchia*, *Orlovirhynchia*, *Viligothyris*, *Inversithyris*, семейство *Boreiothyridae*; из гастропод — род *Chetella*, семейство (?) *Calyptraeidae*; среди фораминифер в средне- и позднеюрское время господствует арктический нодозариндово-аммонидисцитовый тип фауны. Наряду с бореальными в морях Сибири обитали космополитные группы животных и водорослей [Сакс и др., 1971; Басов, 1974]. Временами проникали также тетические и тихоокеанские моллюски [Месежников и др., 1971]. Остатки наземных растений представлены главным образом пыльцой *Classopollis*, продуцировавшейся теплолюбивыми хвойными, а также гингковыми, древними сосновыми, папоротниковыми (диксониевыми, осмундовыми, селлагинелловыми и др.) [Сакс и др., 1971].

В биогеографическом плане эпиконтинентальные моря на территории Сибири и Северо-Востока СССР в юрском периоде входили в состав Бореального пояса в ранге области с тем или иным подразделением на провинции и округа [Сакс и др., 1971; Палеогеография..., 1983; и др.]. Окаймляющая их с юга суша составляла Сибирскую палеофлористическую область, граница которой с южной Индо-Европейской (Европейско-Синийской подобластью) меняла свое положение и четкость в течение периода (см. рис. II.2—II.4) [Вахрамеев и др., 1970; Вахрамеев, 1982].

В ранней юре (геттанг — (?) ранний плинсбах) морские бассейны на Северо-Востоке СССР и в Сибири входили в состав единой Бореальной зоогеографической области, выделяемой в противоположность южной Тетической, в которой различаются две провинции: Средиземноморская и Индо-Тихоокеанская. Наиболее дифференцированными в это время были брахиоподы, в составе которых на Северо-Востоке СССР развиваются эндемичные *Ochotrhynchiidae*. В ассоциации моллюсков раннего лейаса входили роды широкого географического ареала, известные в Тихоокеанском кольце и в Западной Европе (например, *Psiloceras* и *Otapiria*). Однако эти

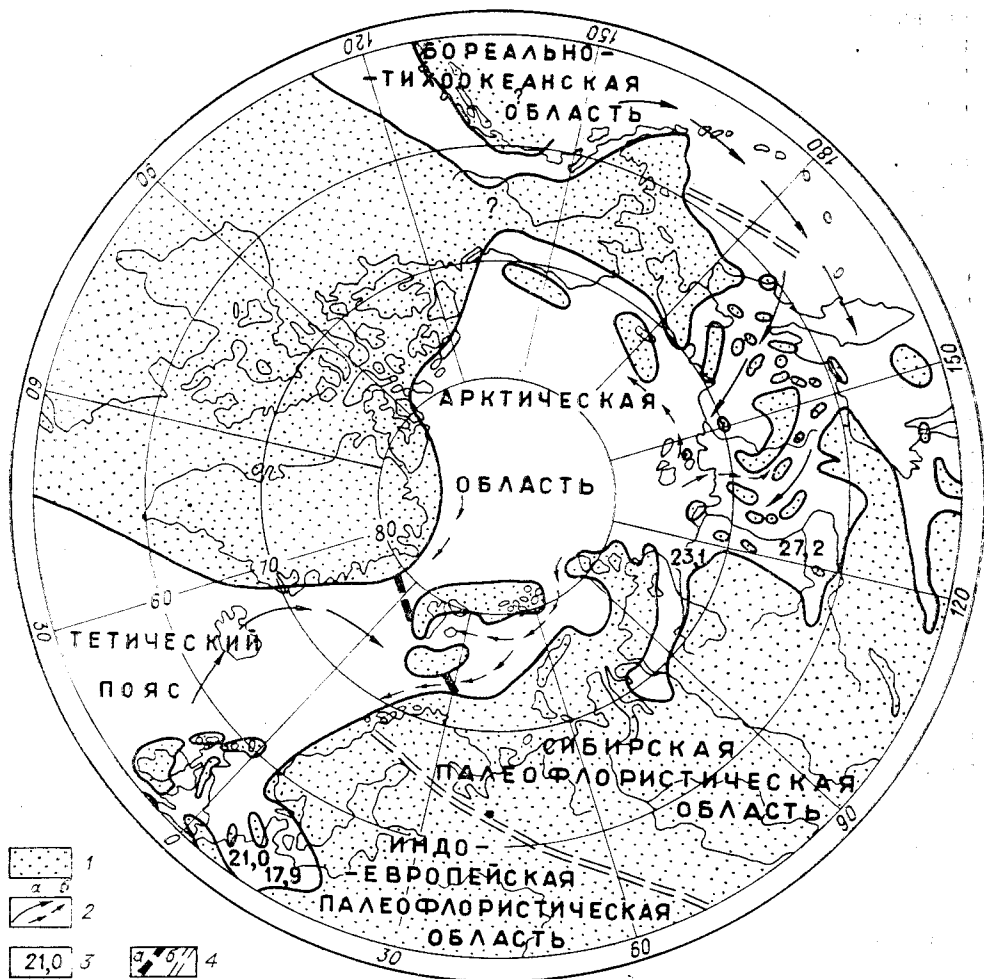


Рис. П.2. Арктический бассейн в плинсбахе.

1 — суша; 2 — направления предлагаемых течений (а — поверхностных теплых, б — придонных холодных); 3 — абсолютные значения температур (данные палеотермометрии); 4 — границы биоохорий разного ранга (а — поясов, б — областей); ? — палеогеографическая ситуация не ясна.

ассоциации были значительно беднее тетических. Так, белемноидеи в их составе отсутствовали вовсе [Сакс и др., 1971]. В условиях равномерного теплоумеренного климата флора на Сибирском континенте в раннем лейасе была однотишной как в северных, так и в южных широтах.

В позднем плинсбахе возрастает своеобразие биоты Бореального пояса. Сибирские и северо-восточные моря обособляются в самостоятельную Арктическую область, захватывающую циркумполярные территории (рис. П.2). Бореально-Атлантическая (Тетис) и Бореально-Тихоокеанская области ограничивали циркумполярную акваторию с юга. Морская биота Арктической области отличалась крайней бедностью: из аммонитов известен только один род *Amaltheus* с эндемичными подродом и видами, а в составе бентоса доминировал род *Plicatula* (*Harpax*) из двустворок и несколько эндемичных родов брахиопод.

В тоаре происходит постепенное сглаживание таксономических различий в биоте разных областей, растет разнообразие беспозвоночных Арктической области, нивелируются различия Бореально-Атлантической и Арктической зоохорий, западная граница Бореального пояса смещается на юг. Однако в позднем тоаре состав ассоциаций арктических аммонитов

снова резко обедняется и одновременно усиливается дифференциация белемнитов, двустворок и брахиопод (впервые появляются эндемичные борейотириды). Потепление, начавшееся в конце плинсбаха и достигшее максимума в раннем тоаре, привело к широкому проникновению и расселению в Сибири растений из Европейско-Синийской палеофлористической подобласти [Ильина, 1973, 1978б; и др.]. Раннетоарская флора смешанного состава (сочетание сибирских и европейско-синийских форм) распространилась до п-ова Таймыр и побережья моря Лаптевых на севере и до р. Левый Кедон на востоке. Южная граница Сибирской палеофлористической области сместилась далеко на север. Однако потепление было кратковременным, и уже к концу раннего тоара наметилась тенденция к похолоданию, которое особенно явным стало в аалене.

С начала средней юры резко возрос эндемизм арктической морской биоты. Одновременно усилилось доминирование немногих групп беспозвоночных. В аалене и байосе среди аммонитов господствуют представители единой филолинии: *Pseudolioceras* — *Tugurites*, среди бентоса виды родов *Mytiloceras* и *Arctotis* (оба преобладают в донных сообществах до конца средней юры), из белемнойдей — своеобразные *Pseudodicoelitinae*, *Sachsibelus*. Моллюсковые ассоциации байоса исключительно бедны качественно и количественно. В морях, преимущественно на Северо-Востоке СССР, обитали редкие *Arkelloceras*, *Chondroceras*, (?) *Bradfordia* и более обычные повсюду *Phylloceratidae*. Морская биота Сибири в аалене и байосе резко отличается от западно-европейской, которая имеет тетичский облик. Указанное таксономическое своеобразие и бедность бореальной фауны по сравнению с южной тетичской дает основание для выделения в средней юре (с аалена) Бореального зоогеографического пояса с двумя областями: Арктической (в которую входят моря Сибири) и Бореально-Тихоокеанской [Сакс и др., 1971; Захаров, Шурыгин, 1978; Палеогеография..., 1983] (рис. П.3), а в байосе последнюю, возможно, даже следует относить к Тетису [Захаров, Шурыгин, 1983]. В батский век эндемизм аммонитов достигает максимума: с раннего бата в арктических морях распространились *Arctocephalitinae*: роды *Boreiocephalites* (ранний бат), *Cranoecephalites* (средний бат) и *Arctocephalites* (поздний бат). В среднем бате появляются первые представители бореального семейства *Cylindroteuthidae*, известные с байоса в морях Западной Канады и расселившиеся к концу бата в морях Северной Сибири. В конце бата или уже в среднем бате явно сказывается влияние западно-европейских ассоциаций моллюсков: в сибирские моря проникают аммониты *Opelliidae* (род *Oxycerites*), а также роды *Meleagrinnella*, *Isognomon*, *Pinna*, *Grammatodon* и другие из двустворок, а типично арктические моллюски достигают окраин Северного моря [Callomon, 1979; Захаров, Шурыгин, 1983].

Ааленское похолодание обусловило новую трансформацию флоры Сибири за счет постепенного выпадения из фитоценозов теплолюбивых растений. Флора аалена была особенно бедной и однообразной. Из состава ее исчезли почти все распространенные в тоаре индоевропейские виды, ядро ее составляли папоротники рода *Coniopteris*, *Osmundaceae*, гингковые и хвойные. Границы между фитогеографическими областями (Сибирской и Индо-Европейской) в это время были особенно отчетливы. В ландшафтах байоса господствующее положение заняли папоротникообразные. В относительно равномерном, теплоумеренном, сильно гумидном климате байоса обогащение флоры произошло за счет возрастания их видового разнообразия. Одновременно усилились флористические связи между сибирской и соседними фитохориями. Начавшееся в бате потепление вызвало перестройку растительных ассоциаций, которая коснулась главным образом южных районов Сибирской области. Наметилась дифференциация флор севера и юга Сибири, ставшая наиболее отчетливой в поздней юре.

Поздняя юра — это время широкого развития бореальной трансгрессии, которая сильно расширила границы Бореального зоогеографи-

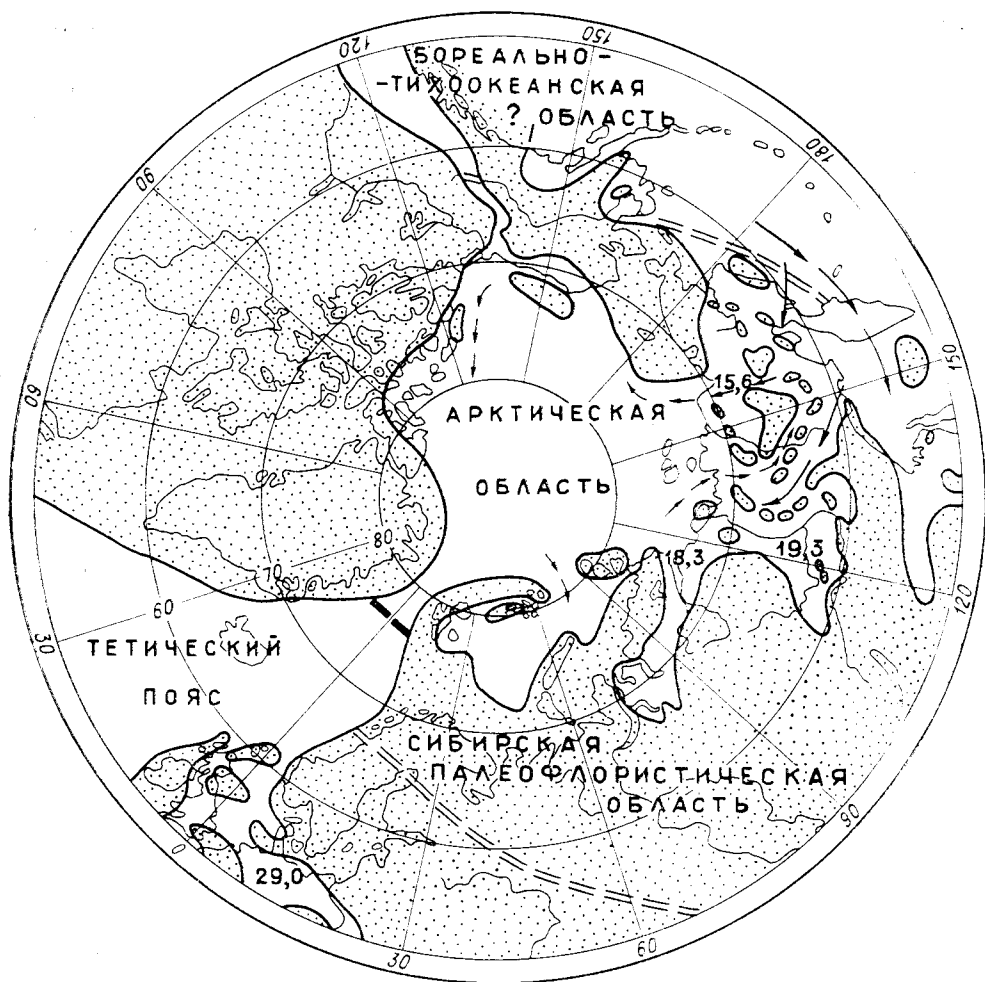


Рис. 11.3. Арктический бассейн в эоцене.  
Усл. обозн. см. на рис. 11.2.

ческого пояса. Значительная дифференциация фауны в его пределах позволяет выделить две области: Бореально-Атлантическую и Арктическую. Менее ясен ранг и зоогеографическая принадлежность Бореально-Тихоокеанской биохории, которая имеет смешанный бореально-тетический состав морской фауны. Основной тенденцией развития фауны Сибирских морей в позднеюрское время было усиление ее дифференциации на фоне все возрастающего эндемизма. Этот процесс в разных группах имел свои особенности, вследствие чего зоогеографическое районирование по разным группам иногда значительно отличается [Сакс и др., 1971].

В келловее сибирские моря входили в Арктическую зоогеографическую область, в составе которой выделены Северо-Сибирская, Гренландско-Печорская и Чукотско-Канадская провинции. Западно-Сибирская провинция по головоногим включена в состав Бореально-Атлантической области, а по двустворкам и фораминиферам — в Арктическую область. Сходная ситуация сохранилась в окефорде, хотя западная граница Арктической области, судя по распространению как головоногих (аммонитов), так и двустворок, сильно смещается на восток. В собственно арктической фауне этого века отсутствуют аммониты семейства *Perisphinctidae*. В кимеридже происходит встречная миграция моллюсков: с юга в арктические

моря проникают и постепенно становятся доминирующими представители семейства *Perisphinctidae*, одновременно преимущественно арктические виды *Pictonia* и *Rasenia* распространяются в моря Бореально-Атлантической области, куда мигрируют также отдельные виды бухий. Восточные миграции привели к нивелировке ассоциаций этих зоохорий. Зоогеографическое районирование в кимеридже в целом унаследовано от оксфорда, однако границы Арктической области на западе, если судить по особенностям расселения аммонитов, мигрировали. Так, в раннем кимеридже Западно-Сибирская провинция включается в состав Арктической области, а в позднем кимеридже она скорее должна относиться к Бореально-Атлантической [Сакс и др., 1971].

Очень пестрая картина дифференциации биоты наблюдается в волжском веке. В это же время в морских бассейнах Сибири формируются четкие биономические зоны с характерными сообществами не только бентоса, но и семипелагических. В ранневолжское время аммонитовые ассоциации очень однородны на огромной территории от Восточной Гренландии до низовьев Лены. В связи с этим здесь выделена Арктическая провинция, переходящая на восток в Чукотско-Канадскую провинцию, особенностью которой следует считать почти полное отсутствие головоногих при доминировании в составе бентоса одного рода *Buchia*. В средневолжское время происходит резкая дифференциация моллюсков в Арктической области, что позволяет выделить в ней по аммонитам три провинции: Гренландско-Уральскую, Северо-Сибирскую, Чукотско-Канадскую. По двусторонкам выделяется особая Северо-Уральская провинция [Сакс и др., 1971].

В начале поздневолжского времени граница Арктической области, судя по распространению аммонитов, смещается на восток (к Уралу). Однако положение ее в течение поздневолжского времени остается неустойчивым, поскольку в составе буферной Гренландско-Уральской провинции фауна менялась во времени и преобладали то восточно-европейские, то арктические формы (рис. II.4). Свободное периодическое проникновение в моря Сибири тетических родов берриаселид и виргатосфинктин, а в субтетических (Калифорния, Южное Приморье) — бореальных аммонитов, белемноидей (цилиндротетид) и бухий свидетельствует о наличии открытых путей между бореальными и тетическими бассейнами.

В поздней юре начиная с келловей границы Сибирской и Индо-Европейской палеофлористических областей сместились к северу: в связи с потеплением и надвигавшейся с юга аридизацией Южная Сибирь стала северной окраиной Европейско-Синийской подобласти. На этой территории в жарких и засушливых условиях широко расселились хвойные с пыльцой *Classopollis*, заметно потеснившие папоротники и влаголюбивые голосеменные растения. В Сибирской области происходила межпровинциальная дифференциация флор в условиях гумидного тепло-умеренного климата. В течение поздней юры на север Сибири периодически в моменты потеплений (в келловее — *Cadoceras elatmae*, в оксфорде, в средневолжское время) в разных количествах мигрировали растения, присущие Европейско-Синийской подобласти.

Установленная в Северном полушарии географическая дифференциация фауны и флоры, по мнению подавляющего большинства исследователей, связана с климатической зональностью, существовавшей в юрском периоде. Северный географический полюс находился в современном Арктическом бассейне [Сакс, 1961]. Северный магнитный полюс располагался в районе Берингова пролива [Опдайт, 1966; Храмов, Шопло, 1967; Поспелова, Сакс, 1968]. Тепловой режим оказывал решающее влияние на расселение фауны в морях Бореального биогеографического пояса: бореальные моря на юге (бореально-атлантические и бореально-тихоокеанские) были более тепловодными, чем арктические. Одним из наиболее весомых аргументов в пользу этого предположения является падение таксономического разнообразия при одновременном возрастании количества индивидов специфических (нередко эндемичных) видов и родов по мере про-

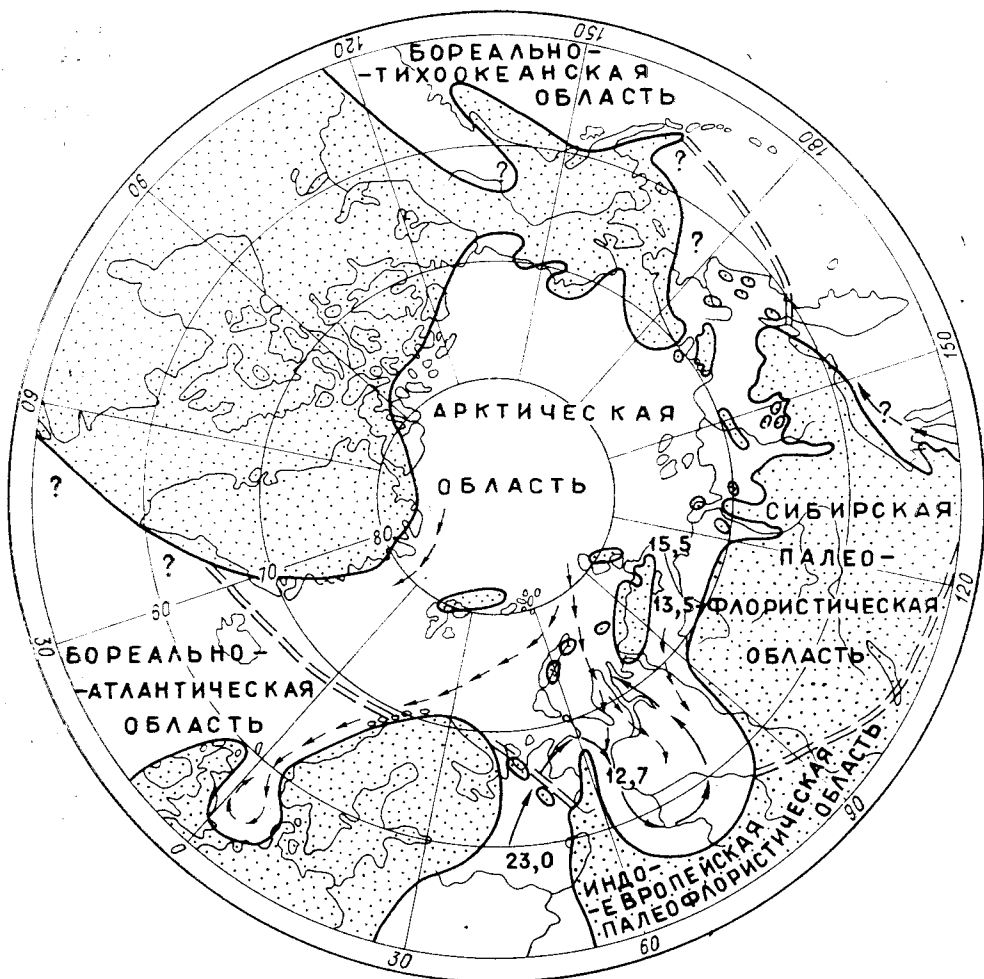


Рис. 11.4. Арктический бассейн в волжском веке.  
Усл. обозн. см. на рис. 11.2.

движения из низких палеоширот в высокие (арктические) [Бодылевский, 1957; Сакс, 1981; Захаров, 1981; Jeletzky, 1971; Gordon, 1975; и др.]. Эти представления подкрепляются количественными данными изотопного и химического анализов биогенного карбоната: среднегодовые палеотемпературы верхнебореальных и арктических морей в течение поздней юры и раннего неокома были более низкими, чем в нижнебореальных и субарктических (см. рис. 11.4). Данные палеоэкологии и палеогеометрии [Захаров, 1981; Захаров, Радостев, 1975; Нальняева, Радостев, 1979] опровергают гипотезу, согласно которой субширотное «расслоение» морской фауны объясняется частичной изоляцией и некоторым опреснением бореального бассейна [Hallam, 1969, 1973].

Смена состояний арктической биоты в течение юры (кризисы, нивелировки, дифференциация) удовлетворительно согласуется с эпейрогеническими процессами на севере Евразии [Захаров, Сакс, 1980]. На изменение положения границ зоохорий влияли также особенности поверхностной и придонной циркуляции вод (см. рис. 11.2—11.4) [Палеогеография..., 1983]. Внутрибассейновая дифференциация фауны (главным образом бентоса) была связана с эффектом берега: состав и структура сообществ закономерно изменялись в направлении от палеоберега в сторону открытого моря [Захаров, Шурыгин, 1978, 1979; Шурыгин, 1979; Каплан и др., 1979; Палеогеография..., 1983].

Таким образом, открытие арктической фауны и сибирской флоры позволило далее развить и фундаментально обосновать идею М. Неймайра, В. Улига, В. Аркелла и других исследователей о климатической зональности в юрском периоде и необходимости выделения двух супербиохорий в Северном полушарии: Бореального и Тетического поясов; впервые произвести районирование Бореального биогеографического пояса с выделением трех областей: Бореально-Атлантической, Арктической и Бореально-Тихоокеанской и ряда провинций и округов в них. Данные по биогеографии Сибири внесли большой вклад в общую палеогеографию Арктики юрского периода: позволили существенно уточнить распределение суши и моря, утвердить предположение о наличии в ее пределах бассейна океанического типа, реконструировать батиметрию окраинных шельфовых морей, обозначить направления течений и составить представление об эволюции факторов среды Арктического бассейна в юрском периоде.

## ГЛАВА III

### МЕЛОВАЯ СИСТЕМА

Меловая система венчает мезозойскую эратему, перекрывая юрскую систему и подстилая палеогеновую, входящую в кайнозойскую эратему. Название ее происходит от латинского слова *creta*, что значит «мел», и введено в геологию Омалиусом д'Аллау в 1822 г.

В 1831 г. этот же исследователь выделил меловую систему в объеме, близком к современному [Леонов, 1974]. Система разделена на два отдела, каждый из которых включает шесть ярусов: берриасский, валанжинский, готеривский, барремский, аптский, альбский (нижний мел); сеноманский, туронский, коньякский, сантонский, кампанский, маастрихтский (верхний мел). Датский ярус исключен из стандарта меловой системы. Для отложений бореального типа в последнее время предлагается рязанский ярус как эквивалент тетического берриаса [Cretaceous, 1978]. Несколько нижнемеловых ярусов (чаще всего берриас, валанжин, готерив и баррем) иногда рассматриваются в ранге надъяруса — неокома, а четыре верхнемеловых: коньяк, сантон, кампан и маастрихт объединяются в надъярус сенон. Все ярусы расчленены на зоны и подзоны, число которых в общей шкале превышает 70.

Продолжительность мелового периода оценивается примерно в 70 млн. лет, однако продолжительность отдельных веков и соответственно фаз неодинаковая. Так, протяженность коньякского века составляет примерно 1 млн. лет, а кампана — 11 млн. лет [Cretaceous, 1978]. Стратотипы всех ярусов находятся на территории континентальной части Западной Европы: во Франции, Швейцарии и Бельгии, в пределах распространения отложений южного (тетического) типа. На севере Евразии и Северной Америки развиты отложения северного (бореального) типа. Значительное различие морской фауны между этими областями создает большие трудности при корреляции разных типов отложений.

Меловые отложения, покрывающие более одной трети площади Сибири, представлены как морскими, так и в значительном объеме континентальными и прибрежно-морскими образованиями. Наиболее широко распространен морской нижний мел (нижний неоком), генетически и территориально тесно связанный с морской верхней юрой. Верхний готерив, баррем, апт, альб и сеноман сложены в основном не морскими осадками. Верхний мел на территории Западно-Сибирской равнины, наоборот, представлен главным образом морскими фациями, но

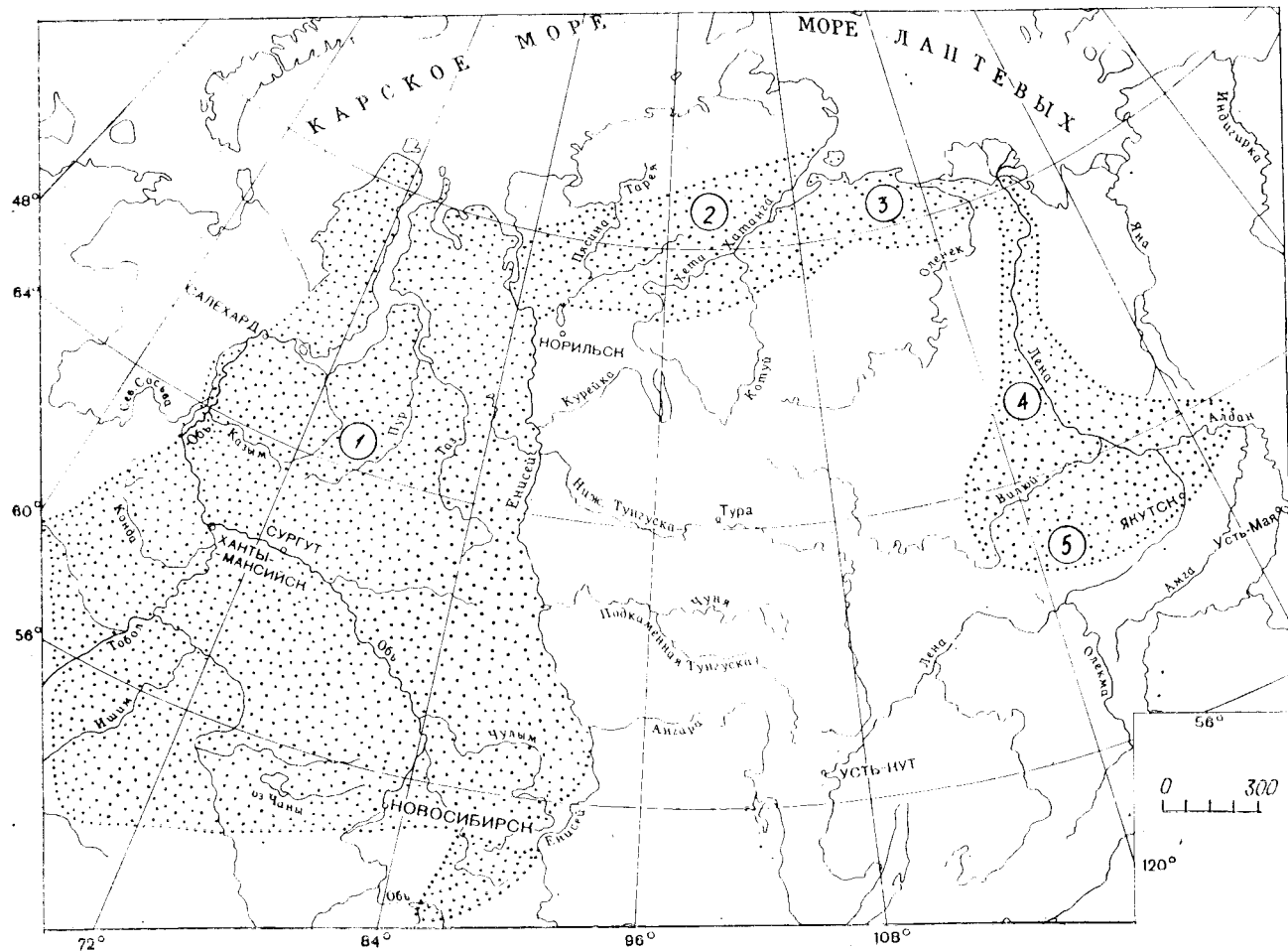


Рис. III.1. Распространение меловых отложений в Сибири (показано точками).

Основные структурно-фациальные области: 1 — Западно-Сибирская, 2 — Енисей-Хатангская, 3 — Лено-Анабарская, 4 — Приверхо́нская, 5 — Вилюйско-Южно-Якутская.



распространен на более ограниченной площади, чем морской нижний мел (нижний неоком), и, как правило, покрыт более молодыми отложениями. Только в составе сеномана и дания резко преобладают континентальные отложения.

Нижний мел на территории Западной Сибири (рис. III.1, 1) и Енисей-Ленского прогиба (рис. III.1, 2) сложен в основном терригенными породами: глинами, аргиллитами, алевролитами и песчаниками. По окраинам Западно-Сибирской равнины и на Анабар-Ленском поднятии (рис. III.1, 3) встречаются прослои и линзы гравийно-галечных пород и мелкогалечных конгломератов. Местами имеются маломощные прослои известняков, бурых углей, иногда пласты убогих бобово-оолитовых железных руд и бокситов. Для берриаса центральных частей Западно-Сибирской плиты и Енисей-Хатангского прогиба характерны массивные или слоистые битуминозные глины с прослоями алевролитов и известняков. Снизу вверх по разрезу, в валажине и нижнем готериве, а также в направлении от центров впадин к их периферии битуминозность падает и осадки опесчаниваются. Верхненеокомские, апт-альбские и сеноманские континентально-морские отложения известны только вдоль западной окраины Западно-Сибирской равнины. Они представлены серыми, темно-серыми глинами и светло-серыми песчаниками и алевролитами общей мощностью до 1000 м [Геология..., 1975].

Верхнемеловые морские отложения (турон — маастрихт) покрывают большую часть территории Западно-Сибирской равнины и западную часть Енисей-Хатангского прогиба (в бассейне р. Хатанга известны морские отложения сенона). Верхний мел в Западной Сибири представлен сероцветными терригенными и хемогенно-биогенными породами: глинами, опоковыми глинами, опоками, диатомовыми глинами, трепелами, мергелями, алевролитами и алевроитовыми песками и песчаниками. Континентальные отложения местами содержат пласты бурых углей. На обрамлении мелководно-морские осадки обогащены глауконитом и иногда включают пласты оолитовых железных руд. На севере равнины максимальная мощность верхнего мела достигает 1500 м, но на большей части территории не превышает 600—700 м [Геология..., 1975]. В Приверхоянском прогибе (рис. III.1, 4) и Вилюйской синеклизе (рис. III.1, 5) они представлены исключительно континентальными отложениями. Нижний мел сложен угленосными песчано-алевритовыми породами общей мощностью до 3,5 км, иногда с прослоями конгломератов и гравелитов. Верхний мел этих районов представлен песчаными породами мощностью свыше 1000 м [Решения..., 1981].

## СТРАТИГРАФИЯ МОРСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ

Меловая система в Сибири разделяется на 2 отдела и 13 ярусов, номенклатура которых соответствует номенклатуре общей шкалы. Нижний отдел охватывает шесть, а верхний — семь ярусов (сюда включен еще и датский ярус). Ярусы, за исключением барремского, аптского, альбского, сеноманского и датского, разделены на подъярусы. Зональное расчленение по аммонитам и двустворчатым моллюскам осуществлено лишь для берриаса, валажинина, нижнего готерива (в нижнем мелу), турона, коньяка, сантона и кампана (в верхнем мелу). Практически все установленные здесь зоны — местные (лоны), либо такие, которые не выходят за пределы отложений бореального типа. Поскольку стандартная ярусная и зональная шкалы меловой системы составлены на разрезах тетического типа (Средиземноморская палеозоогеографическая область), возникают большие, часто непреодолимые трудности при корреляции сибирских стратонов с общей геохронологической шкалой.

Из аммонитовых зон в Бореальном поясе широко распространены (реперные уровни): *Nectoroceras kochi* (верхний берриас), *Speetonicerias ver-*

sicolor (нижний готерив); из бухиевых — *Buchia unshensis*, *B. okensis* (берриас), *B. keyserlingi*, *B. sublaevis* (валанжин); из иноцерамовых — *Inoceramus labiatus*, *I. lamarki* (турон), *I. involutus* (верхний коньяк), *I. patootensis* (верхний сантон).

### Нижний мел

Лучшие разрезы морского нижнего мела описаны по естественным выходам на севере Сибири [Павлов, 1914; Бодылевский, 1939; Сакс и др., 1965; Басов и др., 1970; Захаров и др., 1974, 1983] и на Приполярном Урале [Гольберт и др., 1972]. На этих разрезах впервые в Сибири установлены ярусы нижнего неокома: берриас, валанжин и готерив, которые расчленены на 10 зон по аммонитам и 8 зон по бухиям (табл. III.1). Вышележащие ярусы (баррем, апт и альб) в морских фациях не выходят на поверхность. Они вскрыты скважинами вдоль западной окраины Западно-Сибирской равнины, и их биостратиграфия основана главным образом на бентосных фораминиферах [Геология..., 1975].

Берриасский ярус расчленен по аммонитам на четыре зоны: *Chetaites sibiricus*, *Nectoceras kochi*, *Surites analogus*, *Bojarkia mesezhnikovi* (см. табл. III.1) [Сакс, Шульгина, 1964; Граница..., 1972]. Ни одна из этих зон прямо не коррелируется с зонами стандарта Юго-Восточной Франции [Hegarat, 1973], и только зоны *analogus* и *mesezhnikovi* через промежуточные разрезы (Русская платформа, Мангышлак, Северный Кавказ) сопоставляются с верхней частью тетического берриаса — зоной *Fauriella boissieri* и частью зоны *Tirnovella occitanica* стандарта. Такое сопоставление основано на находках родов *Surites* и *Bojarkia* в верхней части зоны *Riasanites rjasanensis* и в зоне *Surites tzikvinianus* Русской платформы [Месежников и др., 1977, 1979], а на Северном Кавказе в зоне *Riasanites rjasanensis* обнаружены тетические элементы зоны *Fauriella boissieri*, включая вид-индекс [Сахаров, 1979]. На Мангышлаке совместно с тетическими *Subalpinites* и *Neocosmoceras*, известными из средней части берриаса (*occitanica* и низы зоны *boissieri*), встречены характерные для верхней части сибирского берриаса виды *Surites*: *S. spasskensis* Nik. и *S. kozakovianus* Bogosl. [Луппов и др., 1977].

Возможна также прямая корреляция слоев с *Riasanites* и *Euthymiceras* на Русской платформе, Мангышлаке, Северном Кавказе и в Крыму с зоной *boissieri* стратотипа, в нижней подзоне которой (*Mallosiceras ramimoumum*) встречается род *Euthymiceras*. Однако в разрезах на территории СССР стратиграфический диапазон этого рода шире и захватывает по крайней мере часть нижележащей зоны *occitanica* [Зоны..., 1982]. Все это позволяет сопоставлять две верхние зоны сибирского берриаса с зоной *boissieri* и частью зоны *occitanica* стандарта (см. табл. III.1).

Зона *Nectoceras kochi* очень широко распространена в Бореальном поясе (Северо-Восточная Гренландия, Англия, Русская платформа, Западная и Средняя Сибирь) [Кейси и др., 1977]. Однако на всей этой огромной территории в составе зонального комплекса не встречены тетические группы аммонитов. Поэтому зона *kochi* сопоставляется с зоной *occitanica* стандарта только по положению в разрезе. Правомерность такой параллелизации в какой-то степени возросла после находки *Nectoceras* в основании рязанского горизонта на р. Оке [Месежников и др., 1977]. В соответствии с этим вариантом корреляции зоны *kochi*, нижележащая сибирская зона *Chetaites sibiricus*, рассматриваемая в качестве базальной зоны сибирского берриаса, сопоставляется с зоной *grandis* стандарта (см. табл. III.1). Присутствие в подошве зоны *sibiricus* бореального рода *Praetollia* позволяет проследить аналоги этой зоны в значительной части Бореального пояса (Северо-Восточная Гренландия, Англия, Западная и Средняя Сибирь) [Кейси и др., 1977].

Ярус, подъярус		Зоны и слои в Сибири на 1960 г.	Ярус, подъярус	
1	2		3	4
Маастрихт		Baculites anceps leopoliensis	Маастрихт	верхний нижний
Кампан	верхний	Не выделены	Кампан	верхний
	нижний	Scaphites hippocrepis		нижний
Сантон	верхний	Inoceramus patootensis	Сантон	верхний
	нижний	Inoceramus cardissoides		нижний
Коньяк	верхний	Inoceramus russiensis	Коньяк	верхний
	нижний			нижний
Турон	верхний	Не выделены	Турон	верхний
	нижний	Inoceramus labiatus		нижний
Сеноман	верхний	<i>Schloenbachia</i> aff. <i>subvarians</i> , <i>Oxytoma pectinata</i>	Сеноман	верхний
	нижний			средний нижний
Альб		Не выделены	Альб	верхний
				средний нижний
Апт			Апт	верхний
				средний

## шкала меловой системы в Сибири

Зоны стандарта	Зоны и слои в Сибири на 1980 г.	
	по аммонитам	по двусторчатым моллюскам
	5	6
Pachydiscus neubergicus	<i>C Baculites anceps leopoliensis</i>	
Acanthoscaphites tridens		
Bostrychoceras polyplocum Hoplitoplacenticerias vari	Не выделены	Не выделены
Eupachydiscus levyi E. launayi — Inoceramus azerbaijanensis	<i>C Scaphites hippocrepi</i>	
Inoceramus patootensis I. pinniformis	<i>C Placenticerias aff. placenta u Baculites spp.</i>	Inoceramus patootensis
Inoceramus cordiformis I. undulaticus		Inoceramus cardisoides
Inoceramus involutus		Inoceramus involutus
Inoceramus schloenbachi	Не выделены	Inoceramus websteri
Inoceramus woodsi I. lamarecki		Inoceramus lamarecki
Inoceramus labiatus	<i>C Proplacenticerias cf. pseudoplacenta</i>	Inoceramus labiatus
Eucalycoceras pentagonum Acanthoceras jukes — browni	Не выделены	Не выделены
Acanthoceras rhotomagense Euomphaloceras cunningtoni		
Mantelliceras mantelli Submantelliceras saxbi		
Stoliczkaia dispar Mortoniceras inflatum — Hystero- ceras orbignyi Anahoplites rossicus	Не выделены	
Anahoplites daviesi — Daghestanites daghestanensis Anahoplites intermedius Hoplitites dentatus		
Protohoplites archiazianus Sonneratia perinflata Leymeriella regularis Leymeriella tardefurcata Proleymeriella schrammeni	<i>C Vnigriceras sinzowi</i>	Не выделены
Hypacanthoplites jacobi Acanthohoplites holani		
Parahoplites melchioris Colombiceras crassicoatum — Epicheloniceras subnodosocatum	Не выделены	

1		2		3	4
Алт		Не выделены		Алт	нижний
Баррем				Баррем	верхний
					нижний
					верхний
Готерив	верхний	Speetoniceras versicolor		Готерив	
	нижний	Не выделены			
Валанжин	верхний	<i>Dichotomites</i> spp.		Валанжин	верхний
	средний	Polyptychites michalskii	Astierptychites astierptychus		
			Temnoptychites syzranicus		
	нижний (берриас)	Tollia tolli		Берриас	верхний
	Surites spasskensis				
					нижний

Валанжинский ярус в Сибири разделяется на два подяруса. В нижнем выделяется три зоны: *Neotollia klimovskiensis*, *Temnoptychites syzranicus*, *Polyptychites michalskii*, в верхнем — одна: *Polyptychites polyptychus*. Так же, как и берриас, сибирский валанжин не имеет прямой позонной корреляции с разрезами яруса в стратотипической местности в Южной Европе (Швейцария, Франция). Более того, позонное сопоставление с географически удаленными территориями (Северная Канада) и еще в большей степени с нижнебореальными разрезами (ФРГ, Польша) вызывает значительные трудности [Сакс, Шульгина, 1974] и осуществляется через промежуточные разрезы (Русская платформа, Шницберген). Положение зоны *klimovskiensis* в основании сибирского валанжина и ее корреляции с нижней зоной *Thurmanniceras thurmanni* стандарта определяются на основании сопоставления с разрезами Русской платформы, Англии и ФРГ.

В основании английского валанжина выделена зона *Paratollia* spp., которая, по мнению Н. И. Шульгиной, принадлежит к *Neotollia* [Кейси и др., 1977]. Зональный комплекс содержит также мелкие экземпляры *Menjaites* и *Platylenticeras* (слой 4 Спитона) и *Pseudogarnieria* (базальные слои железистых песчаников Клакета, Линкольншир). Таким образом,

5	6	7
Dufrenoya furcata Dechayesites deshayesi Dechayesites weissii — Procheloniceras albrechtiaustriacae Turkmeniceras turkmenicum	Не выделены	Не выделены
Colchidites securiformis Silesites seranonis — Barremites strettostoma		
Holcodiscus caillaudianus Nicklesia pulchella		
Pseudothurmannia angulicostata — Craspedodiscus discofalcatus Subsainella sayni — Speetoniceras subinversum		
Crioceratites holani	Speetoniceras versicolor	Не выделены
Acantodiscus radiatus	Homolsomites bojarkensis	Buchia crassicollis
Saynoceras verrucosum	Polyptychites polyptychus	Buchia sublaevis
Kilianella roubaudiana	Polyptychites michalskii Temnoptychites syzranicus	Buchia keyserlingi
Thurmanniceras thurmanni	Neotollia klimovskiensis	Buchia inflata
Fauriella boissieri	Bojarkia mesezhnikowi	Buchia tolmatschowi
Timovella occitanica	Surites analogus	Buchia jaskovi
	Hectoroceras kochi	Buchia okensis
Pseudosubplanites grandis	Chetaites sibiricus	Buchia unshensis

нижняя зона английского валанжина *Paratollia* spp. содержит, с одной стороны, *Neotollia* и *Menjaites*, присутствующих в зональном комплексе сибирской зоны *klimovskiensis*, с другой — виды *Platylenticeras*, характерные для нижней части платилентицерасовых слоев в ФРГ и присутствующие в зоне *pertransiens* стратотипа валанжина Юго-Западной Франции [Thieuloy, 1973].

Две вышеуказанные сибирские зоны: *syzranicus* и *michalskii* по изобилию в них представителей полиптихитид могут быть сопоставлены с полиптихитовыми слоями ФРГ [Kemper, 1976] и Англии [Cretaceous, 1978] без точного указания на корреляцию границ этих зон с зонами ФРГ и двумя зонами стандарта: *roubaudi* и *campylotoxus*; в кровле последней был найден *Polyptychites plicatilis*. Верхняя граница нижнего валанжина в Сибири устанавливается по появлению родов *Prodichotomites* и *Dichotomites*, которые и в стратотипе Юго-Восточной Франции встречаются в нижней зоне верхнего валанжина *Saynoceras verrucosum*; таким образом, подошва верхнего валанжина в бореальных и тетических разрезах устанавливается достаточно однозначно [Thieuloy, 1973]. Верхний валанжин Сибири в современном представлении включает одну зону *Polyptychites polyptychus*, которая сопоставляется с дихотомитовыми слоями ФРГ и

Англии [Kemper, 1976; Cretaceous, 1978], поскольку в ее зональных комплексах выделяется ряд видов рода *Dichotomites* [Сакс, Шульгина, 1974].

Соотношение объемов сибирского верхнего валанжина с верхним валанжином Западной Европы и Северной Америки в настоящее время остается неясным. Зону *Homolosomes bojarkensis*, перекрывающую в разрезах на севере Сибири, на Приполярном Урале, в бассейне Печоры и верховьях Волги (г. Ярославль) слои с *Dichotomites*, советские исследователи относят к нижнему готериву [Шульгина, 1965; Сакс, Шульгина, 1974]. Американские исследователи слои с аммонитами рода *Homolosomes* помещают в верхний валанжин [Imlay, Jones, 1970; Jeletzky, 1971; Kemper, Jeletzky, 1979]. Отсутствие каких-либо других аммонитов в зоне *bojarkensis* не позволяет решить этот вопрос однозначно.

В нижнем готериве Сибири в настоящее время выделяют две зоны: *Homolosomes bojarkensis* и *Speetonicerases versicolor*. Несмотря на то, что обе эти зоны распространены в Сибири и Восточной Европе [Гольберт и др., 1977], они не содержат общих со стратотипом таксонов и поэтому не могут быть прямо сопоставлены со стандартной шкалой. Однако положение зоны *bojarkensis* над слоями с дихотомитами, известными на севере ФРГ только в верхнем валанжине [Kemper, 1976], а также залегание вышележащей зоны *versicolor* на Приполярном Урале непосредственно на зоне *bojarkensis* позволяет сопоставить эту последнюю с нижней зоной *radiatus* нижнего готерива стандарта (см. табл. III.4) [Гольберт и др., 1972, 1977]. Вышележащая зона *versicolor* прямо сопоставляется с одноименной в Восточной Европе (Среднее Поволжье), корреляция которой с зоной *holani* (-*duvali*) стандарта через разрезы нижнего готерива Крымско-Кавказской области не вызывает сомнения [Друщиц, 1962].

Вышележащие нижнемеловые морские отложения известны только на ограниченной территории Западно-Сибирской равнины. Они не выходят на дневную поверхность и вскрыты скважинами. Находки моллюсков в кернах скважин чрезвычайно редки. В интервале разреза от верхнего готерива до сеномана установлен только один стратиграфический уровень с аммонитами: *Vnigriceases sinzowi*, который прослежен на п-ове Мангышлак в отложениях нижнего альба [Савельев, 1973].

Местная биостратиграфия основана на комплексах бентосных фораминифер, по которым выделяются слои, прослеживаемые на территории развития того или иного геологического тела. Геологический возраст вмещающих пород устанавливается путем сравнения комплексов фораминифер с теми районами Европы и Северной Америки, где развиты отложения бореального типа: Русская равнина, Скандинавия, Канада, Аляска, острова Арктики. Учитывая значительную эволюционную консервативность бентосных фораминифер на родовом уровне, большой эндемизм и жесткий контроль конкретными фациями на уровне видов, нельзя безоговорочно принимать установленные по фораминиферам границы ярусов и подъярусов, так же, как и объем этих стратонов в слоях с фораминиферами, возраст которых нередко меняется после находок моллюсков (аммонитов или иноцерамов).

Единственный район на территории азиатской части СССР, где развиты морские отложения нижнего мела и сеномана, документированные аммонитами, — Анадырско-Корякский регион. Здесь берриас и валанжин разделены на ряд слоев с бухиями, в готериве выделены слои и зоны по аммонитам: в нижнем готериве слои со *Speetonicerases sp.*, *Hollisites sp.*, в верхнем готериве зоны *Simbirskites speetonensis* и *Hertleinites aguila*; в барреме — слои с *Crioceratites sp.*; в нижнем апте — слои с *Australiceras ex gr. gigas*, *Aconeceras sp.*, в верхнем апте слои с *Tropaeum? kajgorodzevi*; слои с *Leconteites deansi* и *Kennikottia bifurcata* в нижнем альбе, слои с *Freboldiceras singulare* — в верхней части нижнего и нижней части среднего альба, слои с *Cleonicerases dubium*, *C. sablei* в среднем альбе, слои с *Tetragonites timotheanus* — в кровле среднего и основании верхнего альба,

слои с *Neogastropilites spp.*, *Marghallites columbianus* в верхнем альбе; зона *Turrilites costatus* — в нижнем сеномане, слои с *Marshallites ex gr. voyanus* — в верхнем сеномане — нижнем туроне [Паракецов и др., 1974].

По двустворчатым моллюскам (род *Buchia*) нижнемеловые (нижне-неокомские) морские отложения Сибири разделены на восемь бухиазон (см. табл. III.1). В берриасе выделены четыре бухиазоны: *Buchia unschensis*, *B. okensis*, *B. jaskovi*, *B. tolmatschowi*; в валанжине и нижнем готериве также четыре бухиазоны: *B. inflata*, *B. keyserlingi*, *B. sublaevis*, *B. crassicollis*. Корреляция отложений по этим биостратонам в Бореальном поясе дана в ряде публикаций [Захаров, 1978, 1979, 1981; Surlyk, Zakharov, 1982].

По белемнитам выделяются слои с *Pachyteuthis curvula* (верхняя часть берриаса), с *Cylindroteuthis subporrecta* и *Acroteuthis magna* (нижний готерив) и с *Lagonibelus necopinus* (предположительно верхний готерив) [Сакс и др., 1980].

### Верхний мел

Морской верхний мел широко развит на территории Западной Сибири и отчасти в Енисей-Хатангском прогибе (см. рис. III.1,1 и 2). На большей части площади распространения верхний мел скрыт под более молодыми осадками. Коренные выходы известны только по обрамлению на крайнем северо-востоке Западно-Сибирской равнины (низовья Енисея и на р. Пясины), в бассейне Хатанги (р. Хета) и на восточном склоне Приполярного Урала (бассейн Северной Сосьвы). Главным образом на этих разрезах собраны моллюски, на основании которых дана схема зональной биостратиграфии. Здесь выделены туронский, коньякский, сантонский, кампанский и маастрихтский ярусы, из которых три первые разделены на подъярусы и зоны по иноцерамам (см. табл. III.1).

В туроне выделены нижний подъярус в объеме зоны *Inoceramus labiatus* и верхний в объеме зоны *I. lamarcki*. Обе зоны коррелируются с одноименными зонами принятого для СССР стандарта [Постановления, 1981]. Коньякский ярус также разделен на два подъяруса, каждый из которых установлен в объеме одной зоны: нижний — *Inoceramus websteri* и верхний — *I. involutus*. Обе зоны в полном объеме сопоставляются с зонами стандартной иноцерамовой шкалы. В сантоне выделены две иноцерамные зоны, каждая в объеме подъяруса: *I. cardisoides* (нижний подъярус) и *I. patootensis* (верхний подъярус). Зона *cardisoides* соответствует нижней части сантона Восточной и Западной Европы и является аналогом зоны *Texanites texanus* стандарта [Cretaceous, 1978]. Зона *patootensis* очень широко распространена в бореальной области в верхнем сантоне, однако в Западной Европе ее объем, возможно, выходит за пределы границы сантона — кампана [Сакс, Шульгина, 1962].

В кампанском ярусе документирован только нижний подъярус, в котором выделены слои со *Scaphites hypocrepsis*, кроме того, в комплексе видов определены *Proplacenticeras cf. planum* Hyatt, *Baculites ovatus* Say., *B. haresi* Reeside, *B. obtusus* Meek., *Scaphites ventriformis* Meek et Hayden, *S. curvieri* Mort., *S. aguigranensis* Schlüt. По комплексу аммонитов вмещающие отложения сопоставляются с зоной *Goniot euthis quadrata* Русской равнины и зоной *Diplacmoceras bidorsatum* Франции [Сакс, Шульгина, 1962; Решения..., 1978]. Верхний кампан может быть выделен лишь условно, по находке на восточном склоне Приполярного Урала *Belemnitella mucronata* Schloth., которая не привязана к разрезу [Сакс, Шульгина, 1962]. Зона *mucronata* выделяется в кровле английского кампана [Cretaceous, 1978].

Маастрихтский ярус плохо охарактеризован моллюсками. Из аммонитов найдены только представители рода *Baculites*: *B. anceps leopoliensis* Now., *B. vertebralis* Lam., *B. sibiricus* Glasun., *B. cf. bailyi* Woods., из белемнитов — *Belemnitella lanceolata* Schloth. и *B. arkhangeliskii* Najd.



Зона Lanceolata в Северо-Западной Европе помещается в основании нижнего маастрихта [Cretaceous, 1978].

Датский ярус не фиксируется по моллюскам из-за их отсутствия. В стратиграфических схемах Западно-Сибирской равнины отложения, относимые к данию, характеризуются только фораминиферами [Сакс, Шульгина, 1962]. Граница между данием и палеоценом в Западной Сибири проводится между слоями с фораминиферами: *Anomalina praeacuta* Vassil. (даний?) и *Cibicides incognites* Vassil. и *Ammobaculites foliaceus* Brady (палеоцен).

### Обсуждение результатов и нерешенные проблемы

Наиболее значительные стратиграфические результаты получены по нижнему мелу (нижнему неокому), в котором выделено 10 зон по аммонитам и 8 бухизон (в 1960 г. было только 6 аммонитовых зон). Обосновано выделение берриасского яруса в Бореальном поясе и установлен его объем как в зонах местной шкалы, так и в общей. Благодаря находке *Hectoroceras* в основании рязанского горизонта совместно с берриаселидами *Riasanites* и *Euthymiceras* этот уровень сопоставляется с зоной (или частью зоны) *occitanica* стандарта. Удалось показать также, что по крайней мере нижний и верхний валанжин Сибири в какой-то части соответствуют двум подъярусам валанжина в отложениях тетического типа. Создана автономная зональная шкала по бухидам, позволившая осуществить межрегиональную корреляцию циркумбореальных отложений.

Гораздо скромнее успехи в биостратиграфии верхнего мела. В верхнем туроне выделена зона *Inoceramus lamarki*, а прежнюю единственную зону коньяка *I. russiensis* удалось разделить на две: *I. websteri* и *I. involutus*.

Несмотря на значительные различия в комплексах моллюсков между стратотипическими районами (тетический тип фауны) и Сибирью (бореальный тип фауны), удалось показать в результате позонной корреляции соответствие объемов таких ярусов, как берриасский, валанжинский, готеривский (частично), туронский, коньякский, сантонский, отчасти кампанский и маастрихтский. Тем самым обоснована возможность сохранения их номенклатуры для территории развития отложений существенно бореального типа.

Достаточно, однако, беглого взгляда на зональную шкалу меловой системы Сибири, чтобы убедиться в ее неполноценности для большого числа ярусов. Так, не доказано присутствие в Сибири по ортостратиграфическим группам верхнего готерива, баррема, апта, альба, сеномана, дания. Эти ярусы выделяются в Сибири только по фораминиферам. Слои с комплексами фораминифер ограничены иногда отдельными площадями на территории Западной Сибири. Выполненные на их основе межрегиональные корреляции зачастую не корректны. Нуждаются в биостратиграфической детализации и дальнейшем обосновании объемов практически все ярусы верхнего мела, предстоит большая работа по поискам новых реперных уровней для нижненеокомской части разреза.

Стратиграфов по-прежнему волнует положение границы между юрской и меловой системами. Положение границы между этими стратонами в Сибири не может быть, конечно, выбрано произвольно, без учета ситуации в других регионах планеты. Проблема этой границы уже продолжительное время находится в центре внимания большого международного коллектива палеонтологов-стратиграфов. Ей посвящены многочисленные публикации [Верхняя юра..., 1979; Пограничные ярусы..., 1984; Vogel..., 1973; Wiedmann, 1980; и др.]. Сибирский материал может внести существенный вклад в ее решение.

В Сибири найдены разрезы пограничных между юрой и мелом отложений, непрерывные в седиментационном и биостратиграфическом отно-

шении. На этих разрезах (иногда весьма удаленных друг от друга, например Приполярный Урал и север Средней Сибири) установлена одинаковая последовательность одноименных или близких аммонитовых и бухиевых зон. Выполненная позонная корреляция пограничных ярусов (вожжского и берриасского) в отложениях бореального типа показала соответствие их биостратиграфических объемов на огромной площади Северного полушария. Получены убедительные доказательства отсутствия каких-либо биостратиграфических перерывов в интервале вожжский — берриасский ярусы. Показано, что намеченная в Сибири граница между системами геохронологически соответствует границе в большинстве районов Бореального пояса (Русская равнина, Англия, Гренландия) и находится в пределах одной-двух зон по отношению к положению ее в районах развития отложений тетического типа (Франция).

По мере совершенствования корреляционной бореально-тетической зональной схемы указанные несоответствия будут ликвидированы и вопрос о положении границы между системами будет решен к взаимному согласию. При выработке такого соглашения необходимо будет учесть одну важную особенность Арктической биоты: в развитии органического мира Арктического бассейна в поздней юре и раннем неокоме наблюдается филогенетический градуализм во всех группах фауны и флоры. Масштабы эволюционных событий на любом временном уровне в указанном геохронологическом диапазоне вполне сопоставимы. Поэтому сибирский материал не дает никаких аргументов в пользу соответствия ранга стратиграфических границ рангу эволюционных изменений.

## ПАЛЕОНТОЛОГИЯ

Фауна морских беспозвоночных в раннем и позднем мелу Сибири существенно различается, но не столько по составу крупных таксонов, сколько по количественной их представительности. Беспозвоночные раннего неокома очень близки к позднеюрским и описаны в одних и тех же работах (см. список литературы к гл. II). К этим работам следует добавить ряд публикаций по аммонитам [Бодылевский, 1960, 1967; Воронец, 1962; Шульгина, 1965, 1968; Граница..., 1972; Климова, 1978; Захаров и др., 1983] и двустворкам [Санин, 1976; Ефремова, 1978; Захаров, Турбина, 1979].

Основной фон среди окаменелостей в отложениях нижнего неокома составляют моллюски, главным образом двустворчатые и аммониты. Реже встречаются белемниты, гастроподы, скафоподы, брахиоподы, членики морских лилий, мшанки. Среди микрофауны наиболее многочисленны фораминиферы, местами радиолярии, реже встречаются остракоды. Многочисленны остатки костистых рыб. Фитопланктон представлен кокколиитофоридами и динофлагеллятами.

Верхнемеловая морская фауна изучена недостаточно. Среди макроокаменелостей здесь также преобладают моллюски, хотя и существенно менее многочисленные и разнообразные, чем в нижнем мелу. Особенно малочисленны головоногие, представленные преимущественно развернутыми формами. Довольно разнообразны двустворчатые моллюски, среди которых особенно важны иноцерамы [Бодылевский, Шульгина, 1958]. Из других макроокаменелостей известны гастроподы, брахиоподы, морские ежи и лилии, губки, мшанки, а также позвоночные: костистые рыбы, мозозавры и плезиозавры. По всему разрезу верхнего мела часто встречаются изобильные остатки фораминифер, скопления радиолярий и диатомей (опоки и диатомовые глины), более редки остракоды [Глазунова и др., 1960; Биостратиграфия..., 1962].

Наблюдается преемственность в развитии практически всех основных групп беспозвоночных в переходное между юрой и мелом время: аммонитов, белемнитов, двустворчатых моллюсков, гастропод, брахиопод, фора-

**минифер.** Вслед за раннеберриаской нивелировкой в арктической фауне наступает значительный период дифференциации, в результате которой сформировались многочисленные эндемики на видовом и родовом уровнях во всех упомянутых выше таксономических группах. Развитие эндемиков шло за счет автохтонных элементов арктической фауны. Южные (атлантические) иммигранты были редки. Кризис биоты как следствие крупной регрессии в Арктике наступил только к середине готерива. Но влияние его сказывалось уже к позднему валанжину, когда заметно сократилось разнообразие моллюсков и другой фауны.

Значительное сокращение моря в Сибири в послераннеготеривское время, сопровождавшееся, видимо, аномалиями солевого режима, привело к полному обновлению состава морских беспозвоночных во время позднемеловой трансгрессии туронского века. В течение турона, коньяка и сантона отмечается крупная нивелировка фауны. Ассоциации моллюсков этого времени в сибирских морях были значительно беднее не только тетических, но и нижнебореальных — среднерусских, прикаспийских и даже гренландских. Однако среди иноцерамов и белемнитов были широко распространены виды-космополиты (см. табл. III.1). В связи с инвазией вод через Тургайский пролив в кампане и маастрихте сильно возросло разнообразие моллюсков за счет пришельцев из южных морей. Однако из-за плохой изученности верхнемеловой фауны трудно судить о степени этого влияния. В конце маастрихта и, возможно, в дании разнообразие макрофауны резко сокращается вследствие очередной регрессии моря. Моллюски этого времени в Западной Сибири неизвестны. Ассоциации фораминифер переходного между маастрихтом и палеоценом времени очень близки.

Благодаря интенсивным исследованиям нижнего неокома, предпринятым в 60—70-х гг. большой группой палеонтологов-стратиграфов под руководством В. Н. Сакса, к настоящему времени хорошо изучен систематический состав моллюсков и брахиопод этого стратиграфического диапазона. Исследования валанжинских аммонитов, которые должны завершиться в ближайшие годы, позволят выявить все их разнообразие. Значительно хуже обстоит дело с верхнемеловыми моллюсками, которые кроме иноцерамов практически не изучаются с конца 50-х гг. Однако и по верхнемеловым иноцерамам со времени публикации монографии В. И. Бодылевского [1958] появилась лишь одна работа [Ефремова, 1978]. Из-за отсутствия современных работ по иноцерамидам зональная биостратиграфия верхнего мела совершенствуется крайне медленно.

Следует также усилить внимание к верхнемеловым фораминиферам. Эта группа изучается практически только в прикладном аспекте. Крупные монографические исследования отдельных отрядов и семейств отсутствуют. Если учесть, что аммониты и двусторки в кернах скважин редки, новые данные по фораминиферам (в особенности планктонным) могут дать выход на межрегиональные (внутриконтинентальные и океанические) корреляции, важные для геохронологии морских отложений Западно-Сибирской равнины.

## ПАЛЕОБИОГЕОГРАФИЯ

В течение всего мелового периода биота сибирских морей сохраняла свое своеобразие, с одной стороны, как часть бореальной биоты, отличной от тетической, с другой — как арктическая биота, включавшая ряд эндемичных таксонов, неизвестных в нижнебореальных бассейнах.

В раннем неокоме сохраняется сходная с поздней юрой биогеографическая ситуация. Эпиконтинентальные моря на территории Сибири входят в состав Бореального биогеографического пояса в ранге Арктической зоогеографической области, в которой выделяются четыре провинции: Западно-Сибирская, Северо-Сибирская, Чукотско-Канадская и Бореально-

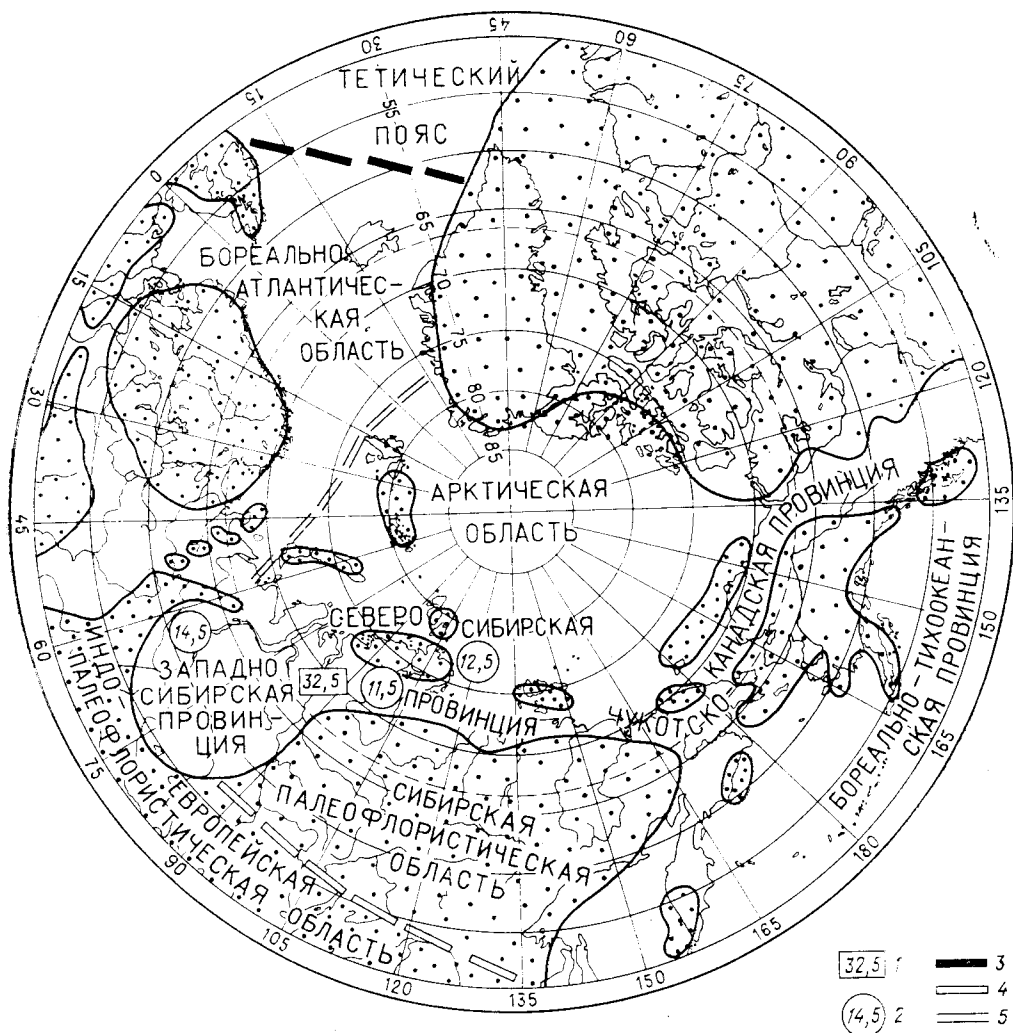


Рис. III.2. Схема палеобиогеографического районирования Северного полушария в раннем мелу (ранний валанжин).  
 1 — температура, 2 — солёность, 3 — 5 — границы поясов (3), флористических (4) и фаунистических (5) областей.

Тихоокеанская (рис. III.2) [Сакс и др., 1971]. Наиболее типичной арктической провинцией следует считать Северо-Сибирскую, состав фауны которой формировался в основном за счет автохтонных элементов. В составе биоты Западно-Сибирского бассейна иногда присутствовали бореально-атлантические таксоны. Чукотско-Канадская провинция резко отличается от других доминированием немногих групп моллюсков, главным образом двустворок из родов *Buchia* и *Inoceramus*. Фауна Бореально-Тихоокеанской провинции имела смешанный бореально-тетический облик за счет «притока» аммонитов из Тетиса. На окаймляющем с юга континенте на основе особенностей распространения флоры установлены две палеофлористические области: Сибирская (на севере) и Индо-Европейская (на юге) [Вахрамеев и др., 1970].

В начале берриаса отмечается нивелировка фауны на обширной территории Арктической области, захватившая и соседние бассейны Бореально-Атлантической области, прежде всего ее Печорско-Гренландской провинции. Арктические элементы фауны моллюсков (аммониты и двустворки) периодически проникали в нижнебореальные бассейны, где они смешивались с выходцами из Тетиса. К панарктическим и субарктическим

таксонам следует отнести из аммонитов *Praetollia*, *Hectoroceras*, *Craspedites*, *Borealites*, *Sarites*, из белемнитов *Cylindroteuthis*, *Lagonibelus*, а из бухий *Buchia unshensis*, *B. terebratuloides*, *B. fischeriana*. Встречная миграция из южных морей была, видимо, слабой, поскольку на севере Сибири в нижнем берриасе обнаружен только один род берриаселид — *Argentinceras*(?) [Сакс и др., 1971].

Со второй половины берриаса дифференциация фауны усиливается. В составе моллюсков наиболее характерными арктическими элементами становятся среди аммонитов *Tollia*, *Bojarkia*, среди белемнитов господствуют цилиндротетины и появляется род *Acroteuthis*; из двустворок наиболее изобильны *B. volgensis*, *B. tolmatschowi*, в прибрежно-морских фациях, кроме того, крупные пектиниды (*Maclearnia*) и устрицы (*Praeexogyra*). С позднего берриаса в составе морских беспозвоночных в Арктической области преобладают меловые таксоны, юрские элементы практически исчезают из ассоциаций уже в начале валанжина.

В раннем валанжине в Северо-Сибирской и Западно-Сибирской провинциях господствовали представители Craspeditidae: *Neotollia*, *Tollia*, *Temnoptychites*, а в Северо-Сибирской также Polyptichitidae: *Virgatoptychites*, *Astierptychites*, *Bodylevskites* и *Tornsteinsonoceras* (известный из бассейна Свердрупа Канады). Широкое распространение получают белемниты рода *Acroteuthis*, двустворки *Arctotis*, *Buchia inflata*, *B. keyserlingi*, *Praeexogyra anabarensis* и др., среди брахиопод — бореютотириды.

В позднем валанжине в Арктической области таксономический состав головоногих беден: из полиптихитид наиболее распространены помпильный род и *Dichotomites*, возможно, *Prodichotomites*, присутствуют *Cylindroteuthinae* и ассоциации двустворок и брахиопод, близких к ранневаланжинским.

Дальнейшее сокращение разнообразия морской фауны происходит в начале готерива. В морях на севере Сибири остается, по существу, один род аммонитов: *Homolomites*; изобильны бухии: *B. sublaevis* и *B. crassicollis* и валанжинские двустворки, из белемнитов — подрод *Acroteuthis*. В Западно-Сибирском бассейне, где морской режим сохраняется до середины готерива, видовое разнообразие тех же родов головоногих существенно выше. Здесь совместно с аммонитами рода *Speetonoceras* существовали последние бухии: *B. ex gr. keyserlingi-sublaevis* и белемниты: *Lagonibelus*.

В переходное между готеривом и барремом время в северном полушарии исчезают бореальные группы аммонитов. Барремское море сохраняется только на Северо-Востоке СССР, где расселяются общие с областью Тетиса аммониты Ancyloceratidae. Хотя в районах бывшей Бореально-Тихоокеанской области сохраняются бореальные белемниты Oxyteuthidae и редкие *Acroteuthis*, а также двустворки *Aucellina*, для выделения Бореального биогеографического пояса в Северном полушарии оснований мало [Сакс и др., 1971].

Биогеографический анализ фауны позднего готерива, баррема, апта, альба и сеномана крайне затруднен из-за ее слабой представительности. Морские отложения этого стратиграфического диапозона известны по данным бурения только в западной и северо-западной части Западно-Сибирской равнины. Фауна характеризуется главным образом фораминиферами и только отчасти, в основном для альба, немногочисленными моллюсками. Анализ ее позволяет предполагать наличие на территории Западной Сибири морского залива, открывавшегося на севере и северо-западе в сторону Арктического бассейна и имевшего связь с морями на Русской платформе и в Гренландии [Сакс, 1961]. Резкую обедненность фауны этого бассейна можно объяснить как климатическими причинами, так и аномалиями солености. Возможно, что оба эти фактора оказывали влияние на биоту, но в разное время интенсивность их была различной.

Новая биота в морях Сибири начала формироваться одновременно с трансгрессией раннетуронского времени. С этого времени и до конца

маастрихта морской режим в Западной Сибири существовал постоянно и периодически (сантон, кампан) море проникало на восток через район Усть-Енисея до бассейна р. Хета [Сакс, 1961]. В течение коньяка, сантона и кампана в центральной части Западно-Сибирской равнины, а в туроне и маастрихт-дании — ближе к северо-западной ее окраине существовал открытый относительно глубоководный бассейн, находившийся под влиянием прохладного течения. Он свободно сообщался с морями на севере и только в маастрихт-дании через Тургайский пролив соединялся с тетическими бассейнами на юге [Гольберт и др., 1968]. Палеогеографические характеристики бассейна и сложившаяся в нем своеобразная гидрологическая ситуация определили развитие биоты в историческом плане.

В составе мелководно-морской бентосной фауны наиболее многочисленными были иноцерамы, среди которых встречен ряд космополитных видов (см. табл. III.4). Относительно малочисленные ассоциации головоногих (аммонитов и белемнитов) также включают характерные европейские формы. Благодаря постоянным свободным связям Западно-Сибирского бассейна с морями на западе эндемизм моллюсков не достигал родового ранга. С другой стороны, несмотря на существовавшую связь Арктического бассейна с нижнебореальными и даже тетическими морями, ассоциации моллюсков в нем оставались значительно более бедными и малочисленными по сравнению с одновозрастными ассоциациями южных районов Евразии.

Учитывая относительную таксономическую бедность арктических морских водоемов, а также своеобразие поздне меловой циркумарктической флоры, В. Н. Сакс [1976] предлагал выделить в позднем мелу в северном полушарии Бореальный биогеографический пояс с тремя областями: Бореально-Атлантической, Арктической и Бореально-Тихоокеанской. При этом он исходил из предположения, что широтное распределение биоты в позднем мелу, как и в юре, определялось климатической зональностью, а географический полюс находился в это время севернее Берингова пролива. В связи с похолоданием климата в Арктической области в начале раннемеловой эпохи [Синицын, 1966] произошло существенное охлаждение вод в Западно-Сибирском бассейне. Поступление (с северным течением) прохладных арктических вод в северо-западную часть бассейна (коньякский, сантонский, кампанский века) привело к расцвету в фитопланктоне кремнийсодержащих диатомей и кремниевых жгутиковых, в зоопланктоне — радиолярий, в бентосе — песчаных фораминифер и редукции теплолюбивых моллюсков на относительно глубоководных биотопах. Преобладание в составе планктона кремнийсодержащих организмов вызвало образование таких пород, как диатомиты, трепела, диатомовые глины, опоки [Гольберт и др., 1968].

Соединение Западно-Сибирского бассейна с окраинными морями Тетиса через Тургайский пролив (маастрихт — даний) приводило к общему потеплению вод и широкому расселению теплолюбивых организмов: в фитопланктоне — известковых водорослей кокколитофорид, участвовавших в накоплении карбонатно-глинистых осадков, в бентосе — разнообразных моллюсков, ежей, мшанок, брахиопод и водных пресмыкающихся: мозозавров и плезиозавров [Глазунова и др., 1960].

Проблемы биогеографии морских бассейнов Сибири и Арктики в целом тесно связаны с состоянием наших знаний о составе и структуре биоты этого времени. Так, если по раннему мелу (в раннем неокоме) благодаря хорошей изученности беспозвоночных имеется достаточно сведений для суждения об особенностях распространения фауны, то по позднему мелу из-за плохой изученности макрофауны для биогеографических построений информации уже не хватает. Поэтому до настоящего времени для позднего мела, например, отсутствуют схемы районирования, подобные юрским как в Бореальном поясе, так и на территории Арктики в целом. Расширение и интенсификация палеонтолого-стратиграфических работ по морскому верхнему мелу Арктики весьма актуальны. Результаты этих

работ, безусловно, увеличат вклад палеонтологов в познание геологической истории Арктического бассейна в течение позднего мела, времени, когда произошли важные события, связанные с формированием глубоководных впадин в Западном секторе Арктики.

## СТРАТИГРАФИЯ КОНТИНЕНТАЛЬНЫХ ОТЛОЖЕНИЙ

Меловые континентальные, прибрежно-морские и мелко-водно-морские отложения, изученные палинологически, распространены на территории Западной и Средней Сибири и на Северо-Востоке СССР.

Ярусное расчленение меловых континентальных отложений имеет некоторые особенности по сравнению с ярусным делением мела в международной стратиграфической шкале, обоснованной остатками морской фауны. В континентальных толщах нередко используются надъярусы: неокомский и сенонский.

Выделение ярусов и более мелких стратиграфических подразделений в континентальных отложениях, в отличие от морских, — достаточно условная процедура, так как темпы эволюции фаунистических и флористических групп организмов не совпадают. Наблюдения зачастую показывают несоответствие границ стратиграфических подразделений, определяемых по палинологическим остаткам и группам морской фауны.

Однако палинологические остатки часто оказываются единственными палеонтологическими документами в меловых континентальных и прибрежно-морских осадочных образованиях, как обнажающихся на дневной поверхности, так и скрытых под более молодыми отложениями. Микроскопические остатки растений в виде спор и пыльцы широко используются для расчленения, корреляции и обоснования возраста континентальных и прибрежно-морских отложений различного генезиса на территории Западной Сибири, Сибирской платформы, Алтае-Саянской складчатой области, Северо-Востока СССР.

Расчленение континентальных образований по отдельным регионам Сибири дано в единицах местных стратиграфических подразделений — свит. Состав спорово-пыльцевых комплексов зависит от фаций, что обеспечивает определенную палинологическую характеристику свит. Наблюдаемая этапность в изменении состава спорово-пыльцевых комплексов в течение мелового периода дает возможность производить расчленение меловых отложений. Определение возраста свит по палинологическим данным в большинстве случаев основано на тех же принципах, что и определение по группам фауны и флоры.

В различных районах Сибири палинология меловых отложений изучена неодинаково; не везде осадочные толщи вскрыты скважинами, а естественные обнажения известны на ограниченных участках. Меловые отложения наиболее полно палинологически охарактеризованы на территории Западной Сибири; в северных районах Сибирской платформы и в Алтае-Саянской складчатой области они изучены с несколько меньшей полнотой; для Северо-Востока СССР имеются пока что скудные материалы.

Общие тенденции изменения состава спорово-пыльцевых комплексов в отложениях от берриаса до дания Сибири и на Дальнем Востоке рассматриваются в сводной работе [Хлонова, 1974].

Один из опорных регионов для изучения стратиграфии меловых континентальных отложений — Западно-Сибирская равнина. В восточной ее части преимущественно континентальное осадконакопление сохранялось в течение всего мела, что обеспечило преемственность в развитии флоры и как результат наиболее полную последовательность в спорово-пыльцевых комплексах, изученных по обнажениям и керну скважин.

Палинологическое изучение фаунистически датированных разрезов, пограничных между юрой и мелом, показывает, что появление типично меловых компонентов палинологических комплексов, таких как *Cicatri-*

*cosisporites*, *Aequitriradites*, *Trilobosporites*, *Pilosisporites* и др., отмечается в верхних горизонтах юрских отложений, хотя в целом палинологическая характеристика юрских и меловых толщ достаточно отличается. Та же картина наблюдается в опорном разрезе неокома на севере Сибирской платформы [Григорьева, 1981].

В нижних горизонтах меловых отложений сохраняется много спор и пыльцы голосеменных растений, переходящих из юры, которые являются или обычными компонентами меловых комплексов (например, споры *Gleicheniaceae*) или реликтами. Появление ребристых спор *Appendicisporites*, постоянное присутствие *Cicatricosisporites*, *Trilobosporites*, *Pilosisporites*, *Aequitriradites* и др. при наличии юрских реликтов спор и пыльцы голосеменных характерно для самых низких горизонтов меловых отложений. В более высоких горизонтах нижнего мела видовое разнообразие спор этих формальных родов увеличивается, исчезают юрские реликты, появляются некоторые виды *Rouseisporites*. В верхних горизонтах нижнего мела *Rouseisporites* и другие споры, принадлежащие печеночным мхам, достигают максимального разнообразия, отмечаются первые достоверные пыльцевые зерна покрытосеменных растений.

Стратиграфия верхнемеловых отложений в восточной части Западно-Сибирской равнины обоснована в ряде публикаций, в которых характеристика комплексов спор и пыльцы сопровождалась монографическим описанием [Хлонова, 1960, 1961, 1976а; Пыльца..., 1961]. Выделенные в континентальных отложениях кийская, симоновская, сымская свиты и их аналоги в прибрежно-морских толщах — ганькинская и танамская свиты — выходят на дневную поверхность в обнажениях и карьерах в бассейнах рек Чулым, Кемь, Сым, Яя, Большая Лайда, Соленая и вскрываются в скважинах.

Изученные отложения верхней подсвиты кийской свиты на р. Кия [Хлонова, 1976а] и аналогичные отложения на р. Яя [Хлонова, 1966а] охарактеризованы кийским палинологическим комплексом (?) альб-сеноманского возраста. Он имеет смешанный характер, поскольку в составе спор присутствуют раннемеловые элементы наряду с уже весьма разнообразной пыльцой покрытосеменных, придающих комплексу позднемеловой облик. Как показывает сравнительный анализ, такие особенности свойственны комплексам из отложений, пограничных между нижним и верхним мелом Западной Сибири и более далеких районов [Хлонова, 1976б; Chloнова, 1980]. Стратиграфический диапазон таксонов, ограниченных комплексом кийского типа, приходится на альб и сеноман. Находки пыльцы *Clavatipollenites incisus* Chloнова в Сибири совпадают с периодом максимального видового разнообразия и географического распространения рода в это же время [Хлонова, 1977].

Симоновская свита в обнажениях на реках Чулым, Кемь, Яя, Кия в восточной части Западно-Сибирской равнины и вскрываемая скважинами в этом районе [Хлонова, 1960, 1976а, 1976а] охарактеризована чулымским палинологическим комплексом сеноман(?)—туронского возраста. В комплексе отмечаются сравнительно малочисленные, но разнообразные споры. Среди доминирующих спор выделяется своей радиальной симметрией *Stenozonotriletes radiatus* Chloнова. Пыльца голосеменных нередко преобладает в комплексе. Данные спорово-пыльцевого анализа симоновской свиты отличаются от результатов изучения собранных в ней крупномерных остатков растений. Так, в составе палинокомплексов обнаружены разнообразные споры папоротникообразных и мхов и обильная пыльца голосеменных. Среди же крупномерных остатков растений голосеменные немногочисленны, папоротникообразные практически отсутствуют, основную роль играют покрытосеменные. Хотя пыльца покрытосеменных составляет значительный процент от общего состава комплекса, но ее морфологическое разнообразие намного уступает разнообразию в более молодых меловых комплексах. Возраст комплекса определяется сравнением с данными изучения листовых отпечатков из отложений этой свиты



и сопоставлением с комплексами, датированными туронскими фораминиферами в Западной Сибири [Скуратенко, 1966]. Однако в комплексах чулымского типа еще не отмечаются существенные эволюционные изменения в составе пыльцы покрытосеменных, которые заметны в более молодых туронских комплексах.

Нижняя подсвита сымской свиты обнажается на реках Яя, Тяжин, Бол. Улуй [Хлонова, 1966а, 1979] и вскрыта скважинами [Хлонова, 1961]. Ей соответствует раннесенонский яйский палинологический комплекс. Основное отличие этого комплекса от более древних меловых заключается в большем разнообразии пыльцы покрытосеменных, появлении новых морфологических типов пыльцы, получивших основное развитие в самом конце мелового периода. Только в яйском комплексе обнаруживаются раннесенонские *Borealipollis bratzevae* Chlonova [Хлонова, 1979], *Chlonovaia sibirica* (Chlonova) Elsik, описанная первоначально как *Auriculiidites sibiricus* Chlonova [Хлонова, 1966б]. Два первых рода пыльцы характеризуются узким стратиграфическим диапазоном и широким географическим распространением от Западной Сибири до Дальнего Востока, Монголии и, по-видимому, Китая. Изображенные Ван Данишем [Wang Da-ning, 1982] пыльцевые зерна *Beaupreadites rostralis* Yu, Guo et Mao, *B. grossothecalis* Yu, Guo et Mao и *B. radiatus* Wang et Zhao из верхнего мела (турон — сенман) Китая, весьма вероятно, относятся к роду *Borealipollis*.

Таким образом, специфическая особенность яйского комплекса заключается в совместных находках единичных зерен спор, типичных для более древнего чулымского комплекса, и новых морфологических типов пыльцы покрытосеменных, ограниченных яйским комплексом и получающих дальнейшее развитие в позднем сеноне. Особенность эта косвенно свидетельствует о переходном между туроном и маастрихтом временном интервале комплекса. Раннесенонский возраст яйского палинологического комплекса подтвержден фораминиферами коньяк-сантонского возраста, обнаруженными в составе рассматриваемого палинокомплекса в центральных районах Западно-Сибирской равнины [Григорьева, 1969].

Верхняя подсвита сымской свиты в обнажениях на р. Сым, в скважинах Тазовского профиля и у пос. Толька, а также танамская свита в скважинах Верхне-Вахского профиля [Хлонова, 1960, 1961] охарактеризованы сымским спорово-пыльцевым комплексом позднесенонского возраста. Комплекс отличается исключительным разнообразием и своеобразием морфологических типов пыльцы покрытосеменных, классифицируемой в основном в рамках формальных таксонов. На этом стратиграфическом уровне появляются новые формы в группе пыльцы голосеменных (например, *Ephedra multipartita* Chlonova) и среди спор (например, *Camursporis aduncus* Chlonova), хотя споры в спорово-пыльцевых спектрах становятся менее многочисленными.

Возрастной диапазон сымского спорово-пыльцевого комплекса — маастрихт-даней в соответствии с датировкой фораминиферами возраста ганькинской свиты, в которых установлен сымский палинологический комплекс. Следует иметь в виду, что датский возраст не обоснован находками моллюсков, в то время как маастрихтский возраст комплекса из морских отложений в Усть-Енисейском районе подтвержден аммонитами [Хлонова, 1976в]. Маастрихтский возраст отложений, в которых установлен сымский палинологический комплекс, подтверждается также сопоставлением с комплексами, обоснованными фауной такого же возраста из более далеких районов: на Сахалине [Будрин, 1969], в Японии [Miki, 1977], Канаде [Srivastava, 1966], США [Leffingwell, 1971] и др. Однако наличие в Западной Сибири континентальных отложений выше слоев, охарактеризованных маастрихтской фауной, не позволяет уверенно ограничить сымский спорово-пыльцевой комплекс маастрихтом, поэтому здесь пока отсутствует палинологическое обоснование дания. Не менее сложно решение вопроса о положении датского яруса в континентальных

## Палинологические комплексы верхнего мела Западной Сибири

Ярус	Свита	Комплекс	Руководящие виды
? Даний Маастрихт	Сымская	Сымский	<i>Camursporis aduncus</i> Chlonova, <i>Ephedra multipartita</i> Chlonova, <i>Wodehouseia spinata</i> Stanley, <i>Orbiculapollis globosus</i> Chlonova, <i>Aquilapollenites</i> spp.
Кампан Сантон Коньяк		Яйский	<i>Chlonovaita sibirica</i> (Chlonova) Elsik, <i>Borealipollis bratzevae</i> Chlonova, <i>Altingia</i> sp.
Турон	Симоновская	Чулымский	<i>Stenozonotriletes radiatus</i> Chlonova, <i>Osmunda granulata</i> (Maljavkina) Chlonova, <i>Trilites hebetatus</i> Chlonova
Сеноман	Кийская	Кийский	<i>Rouseisporites incolucratus</i> Chlonova, <i>Coptospora paradoxa</i> (Cookson et Dettmann) Dettmann, <i>Lophotriletes babsae</i> (Brenner) Singh, <i>Kornilovites trisegmentatus</i> Kalmeleva, <i>Clavatipollenites incisus</i> Chlonova
Альб		Не выделен	Не выделен

отложениях Алтае-Саянской складчатой области. В ненинской свите не отмечается ни заметных перерывов в осадконакоплении, ни существенных литологических различий в тех разрезах, где установлены маастрихтские и палеоценовые палинологические комплексы [Решения..., 1981].

Итак, в песчано-глинистой толще верхнемеловых континентальных отложений в восточной части Западно-Сибирской равнины по составу спорово-пыльцевых комплексов и характеру палиноценозов можно различать четыре последовательных стратиграфических уровня, позволяющих проводить корреляции в широких пределах (табл. III.2).

Учет количественного содержания спор и пыльцы в комплексах дает наилучшие результаты при сопоставлении местных разрезов. Примером такого сопоставления могут быть нижнесенонские отложения на реках Яя, Тажин, Бол. Улуй, охарактеризованные палинологическим комплексом яйского типа. В нем достаточно стабильно выдерживаются соотношения спор и пыльцы голосеменных и покрытосеменных и другие особенности комплекса. Комплекс того же возраста с теми же особенностями и руководящим видом *Borealipollis bratzevae* Chlonova обнаружен в керне нескольких скважин в Зей-Буреинском районе на Дальнем Востоке, что позволяет коррелировать нижнесымскую подсвиту в Западной Сибири с верхнезавитинской подсвитой на Дальнем Востоке [Хлонова, 1979].

Основные различия спорово-пыльцевых комплексов сымского типа в разных регионах Западной Сибири сводятся лишь к тому, что компоненты комплексов встречаются в различных сочетаниях и количествах [Хлонова, 1961]. Однако повсеместное присутствие руководящих видов в комплексах позволяет коррелировать отложения верхнесымской подсвиты с ганькинской и танамской свитами и сопоставлять по палинологическим данным континентальные верхнемеловые отложения на востоке Западно-Сибирской равнины с морскими в ее центральной части.

Сымская (верхнесымская подсвита), ганькинская, танамская свиты в Западной Сибири, линденская в Якутии, цагайская на Дальнем Востоке и аналогичные отложения в Прибайкалье, Забайкалье и на Северо-Востоке СССР коррелируются по наличию в палинологических комплексах руководящих видов и морфологических типов пыльцы покрытосемен-

Возраст	Западная Сибирь				Дальний Восток		
	Отложения	Комплексы	Руководящие таксоны		Отложения	Комплексы	Руководящие таксоны
Голерив — баррем — Ант — Альб — Сеноман — Туроп — Ранний сеноп — Кампан — Маастрихт	Данных нет	Не выделен	Верхняя подсвита кийской свиты	Кийский	<i>Rouseisporites involucrat</i> , <i>Coptospora paradoxa</i> , <i>Triporoletes singularis</i>	Зел-бурейский	<i>Rouseisporites involucrat</i> , <i>Coptospora paradoxa</i> , <i>Triporoletes singularis</i> , <i>Aequitriradites subverrucosus</i>
			Верхняя подсвита кийской свиты	Кийский	<i>Rouseisporites involucrat</i> , <i>Coptospora paradoxa</i> , <i>Triporoletes singularis</i>		
	Верхнесымская подсвита	Ильский	Верхнесымская подсвита	Ильский	<i>Borealipollis bratzevae</i> , <i>Chlonovaia sibirica</i> , <i>Altingia</i> sp.	Новомихайловский	<i>Borealipollis bratzevae</i> , <i>Altingia</i> sp.
	Верхнесымская подсвита, танайшская свита, танайшская свита	Сымский	Верхнесымская подсвита, танайшская свита, танайшская свита	Сымский	<i>Orbiculapollis globosus</i> , <i>Wodehouseia spinata</i> , <i>Longaeipollis sibiricus</i> , <i>Ephedra multipartita</i>	Цагайский	<i>Orbiculapollis globosus</i> , <i>Wodehouseia spinata</i> , <i>Longaeipollis sibiricus</i> , <i>Ephedra multipartita</i>
Нижние горизонты цагайской свиты						Нижние горизонты цагайской свиты	
Нижние горизонты поярко-вой свиты						Нет отложений	<i>Fixisporites tortus</i>
Верхние горизонты поярко-вой, нижнезавитинская подсвита, кындайская свита						Верхние горизонты поярко-вой, нижнезавитинская подсвита, кындайская свита	

ных [Хлонова, 1976г], появляющихся на одном стратиграфическом уровне к началу сенона и исчезающих к началу палеогена.

Характерные особенности, руководящие виды и морфологические типы спор и пыльцы обнаруживаются в палинологических комплексах из отложений тех же стратиграфических уровней за пределами Сибири далее к востоку [Хлонова, 1969], а в Японии подобные комплексы описа-

## МЕЛОВЫХ ОТЛОЖЕНИЙ

Япония			Характер изменения палинофлор
Отложения	Комплекс	Руководящие таксоны	
Верхний Хакобучи, Немуро	Верхний Хакобучи	<i>Orbiculapollis globosus</i> , <i>Wodehouseia spinata</i> , <i>Longaevipollis sibiricus</i>	Обилие и разнообразие покрытосеменных формальных таксонов типа «unica» и «oculata». Второстепенная роль спор
Нижний Хакобучи, Ясукава	Нижний бучи	<i>Orbiculapollis</i> , <i>Ocellipollis</i>	Сочетание сохраняющихся мезозойских спор с появляющимися формальными таксонами пыльцы покрытосеменных типа «unica»
Футаба, Верхний Йезо, Кудзю	Кудзю	<i>Aquilapollenites evanidus</i>	
	Футаба		
Средний Йезо	Саку	<i>Stenozonotriletes radia-tus</i>	Разнообразие спор. Многочисленность трехборздных типов пыльцы покрытосеменных
Нет данных	Нет данных	Не выделены	Разнообразие спор. Немногочисленная пыльца покрытосеменных трехборздного типа
Танохата	Танохата		
Нет данных	Нет данных		Разнообразие спор. Отсутствие достоверной пыльцы покрытосеменных. Присутствие древней пыльцы мешковых хвойных

ны в ряде работ К. Такахаси и А. Мики [например, Takahashi, 1974; Miki, 1977] (табл. III.3).

Дальнейшая задача состоит в детализации стратиграфических подразделений континентальных толщ и обосновании их границ с учетом этапности в развитии флоры, тщательного анализа возрастной амплитуды, фациальной приуроченности и географического распространения всех элементов палинологических комплексов, включая споры, пыльцу, пресноводный и морской микрофитопланктон.

На первых порах развития палеопалинологических исследований шло накопление материала по всей территории Сибири, где меловые осадочные отложения известны в обнажениях или вскрываются скважинами. Уже на этом этапе применения палинологического анализа для целей биостратиграфии выделялись работы, в которых характеристика спорово-пыльцевых комплексов и обоснование геологического возраста отложений по палинологическим данным сопровождалась монографическим описанием спор и пыльцы в опорных разрезах. В этих работах рассматривались также вопросы таксономии и номенклатуры спор и пыльцы.

Оказалось, что значительная часть спор и пыльцы, наиболее существенных для выяснения стратиграфических взаимоотношений содержащих их отложений, для установления филогенетических и географических связей представлена формальными родами. Это микоспоры, зачастую с очень своеобразной морфологией, позволяющей хорошо отличать их от других типов. Эти формальные таксоны нередко генетически связаны с несколькими различными семействами, существующими в современной флоре. Как показывает выяснение генетических связей пыльцы морфологического типа *oculata* мелового возраста с пыльцой современных родов *Impatiens* и *Jollydora*, принадлежащих двум разным семействам: Balsaminaceae и Connaraceae, некоторые типы пыльцы поздне меловых покрытосеменных могли, вероятно, совмещать признаки нескольких таксономических групп, разошедшихся в более позднее время [Хлонова, 1966b; Chlonova, 1967].

Новые роды и виды спор папоротникообразных и мхов и пыльцы голосеменных и покрытосеменных растений, описанных из меловых отложений Сибири, представляют особый интерес для выяснения стратиграфических взаимоотношений, дальней межрегиональной и межконтинентальной корреляции, филогенетических связей и территориальной дифференциации меловой палинофлоры.

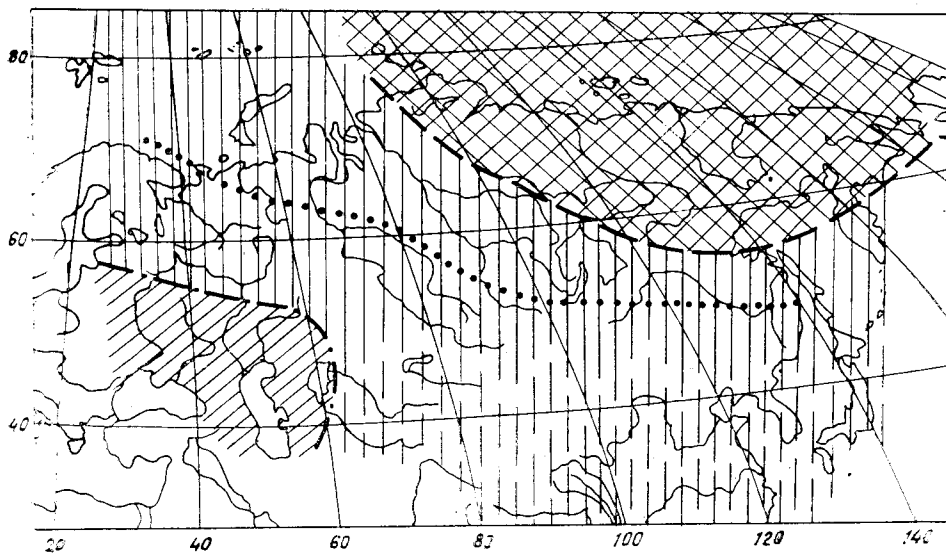
Несколько видов описанного из маастрихтских отложений северных районов Западной Сибири рода *Expressipollis* [Хлонова, 1961] позднее были обнаружены на островах Канадского арктического архипелага. Распространение пыльцы *Chlonovaia sibirica* (Chlonova) Elsik, первоначально описанной в Западной Сибири как *Auriculiidites sibiricus* Chlonova [Хлонова, 1966b], удалось проследить в Северном Казахстане и, возможно, в Монголии (по коллекции препаратов Г. М. Братцевой).

Находка в Сибири однобороздной ретицилатной пыльцы *Clavatipollenites incisus* Chlonova [Хлонова, 1976a, 1977] позволяет сравнивать направление эволюции ранних покрытосеменных растений с существующими схемами последовательной смены во времени основных пыльцевых типов в других районах Земли, поскольку многие зарубежные палинологи принимают в качестве исходной группы меловых покрытосеменных именно однобороздный *Clavatipollenites*.

Пыльца нового рода и вида *Borealipollis bratzevae* Chlonova [Хлонова, 1979], описанная из нижнесенонских отложений Западной Сибири и распространенная в таких же отложениях в Казахстане, на Дальнем Востоке и, вероятно, в Средней Азии, в Монголии и Китае, интересна не только как руководящий вид, но также и для выяснения генетических связей меловой пыльцы покрытосеменных. У некоторых пыльцевых зерен *Borealipollis* хорошо виден тетрадный рубец. Он позволяет определить способ формирования пыльцы в тетрадах, что имеет важное филогенетическое значение. Тетрадный рубец «раналиевого» типа исключает родство *Borealipollis* с представителями семейства Proteaceae, у которых пыльца формируется по «протейному» типу.

Заметным событием в развитии палинологических исследований Сибири стало установление в континентальных толщах сымской свиты мааст-

А



Б

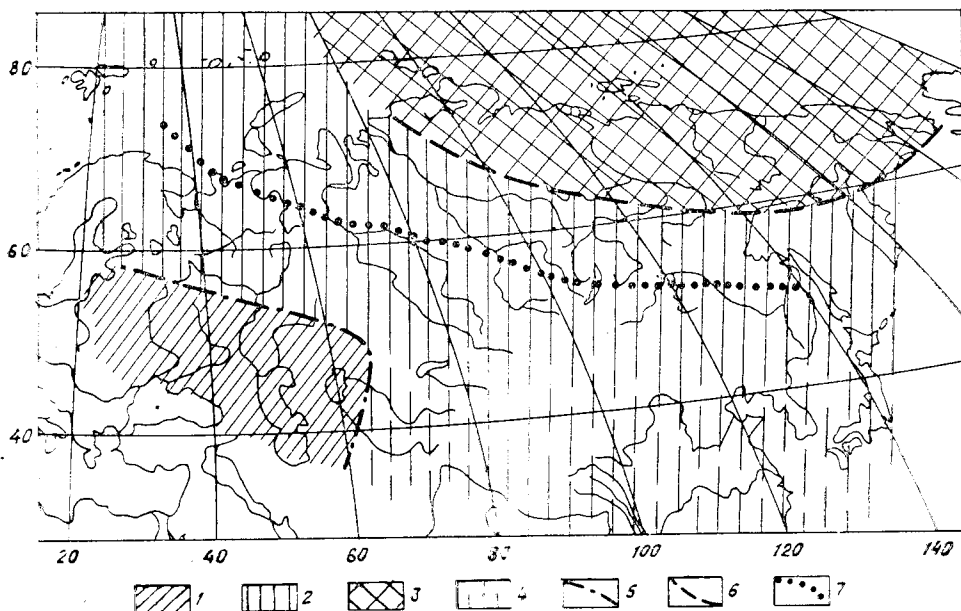


Рис. III.3. Схема палинофлористического районирования в неокеме (А), в середине мелового периода (Б).

Палинофлористические провинции: 1 — Бореально-Европейская; 2 — Бореально-Сибирская; 3 — Бореально-Арктическая; 4 — районы, отличающиеся от типичных Бореально-Европейской и Бореально-Сибирской провинций; 5—7 — границы между Бореально-Европейской и Бореально-Сибирской (5), Бореально-Сибирской и Бореально-Арктической (6) провинциями, Индо-Европейской и Сибирской палеофлористическими областями (7) [по Вахрамееву и др., 1970].

рихт-(?)датского сымского спорово-пыльцевого комплекса [Хлонова, 1957, 1961] с формальными таксонами пыльцы покрытосеменных, чрезвычайно важными для решения многих вопросов стратиграфии и палеофлористики. Исследования советских [Мчедlishvili, 1961; Григорьева, 1965; и др.] и североамериканских [Rouse, 1957; Stanley, 1965; и др.] палинологов показали, что эти формальные таксоны очень разнообразны и развиты на одном и том же стратиграфическом уровне на обширной территории Северной Азии и запада Северной Америки.

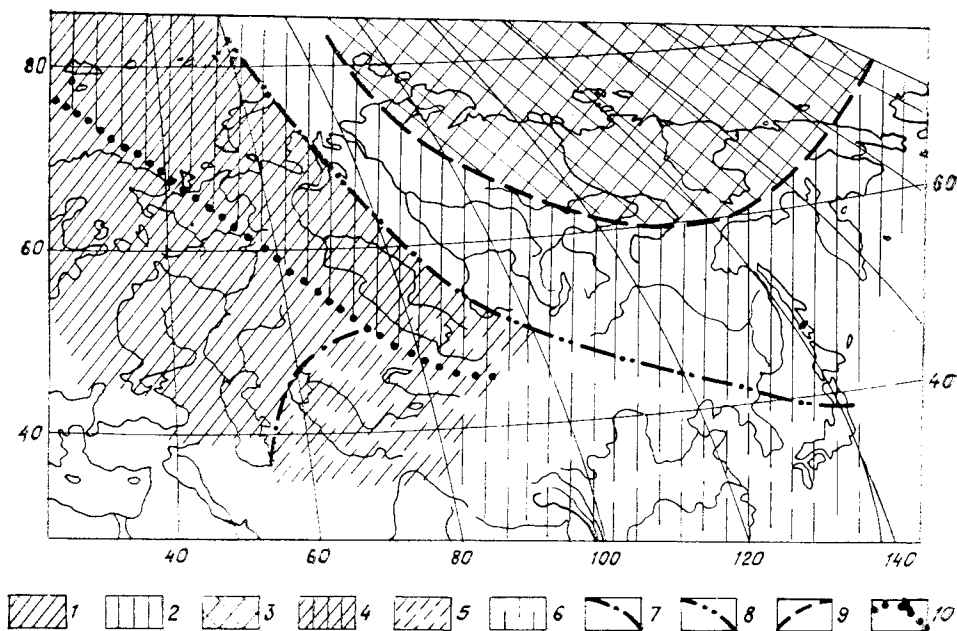


Рис. III.4. Схема палинофлористического районирования в сеноне.

Палинофлористические провинции: 1 — Европейско-Туранская; 2 — Енисейско-Амурская; 3 — Хатанго-Ленская; 4 — Урало-Западно-Сибирская полоса смешанной палинофлоры; 5 — Туркмено-Казахстанская; 6 — районы, отличающиеся от типичных Туркмено-Казахстанской и Енисейско-Амурской провинций; 7—10 — границы между: Европейско-Туранской и Туркмено-Казахстанской провинциями (7), Урало-Западно-Сибирской полосой и Енисейско-Амурской провинцией (8), Енисейско-Амурской и Хатанго-Ленской провинциями (9), Урало-Западно-Сибирской полосой и Европейско-Туранской областью (по авторам) и между Европейско-Туранской и Сибирской палеофлористическими областями В. А. Вахрамеева (10).

Особенности территориального распределения элементов этого комплекса в сравнении с распределением пыльцы покрытосеменных в одноцветных комплексах на территории Европы и восточной части Северной Америки были использованы при составлении схем палеофлористической дифференциации Северного полушария в сеноне по палинологическим данным [Заклинская, 1963; Самойлович, 1966, 1977; Покровская, 1967; Góczán e. a., 1967; Muller, 1970; и др.].

В раннемеловых палинофлорах, представленных спорами папоротникообразных и мхов и пыльцой голосеменных растений, существовавших длительное время и распространенных на многих континентах, географическая дифференциация проявляется слабее. Тем не менее она наблюдается в неокоме и ант-альбе в бореальных областях Северного полушария. Флористические различия улавливаются по распространению таких таксонов, которые существовали относительно короткий промежуток времени по сравнению с прочими меловыми спорами и пыльцой. Ареалы таких таксонов учтены при составлении схем палинофлористического районирования и определении границ палинофлористических провинций на территории СССР (рис. III.3, III.4) [Хлопова, 1980].

Пространственное размещение палинофлористических провинций сохраняет преемственность в начале, середине и конце мелового периода, хотя для разграничения провинций использованы различные систематические группы. Споры папоротникообразных и мхов позволяют различать Бореально-Арктическую, Бореально-Сибирскую и Бореально-Европейскую палинофлористические провинции в начале и середине мелового периода, тогда как Хатанго-Ленская, Енисейско-Амурская и Туркмено-Казахстанская провинции различаются по пыльце покрытосеменных в сеноне.

Палинофлористические провинции, нанесенные на карту реконструированного положения материков Северного полушария в позднемеловую

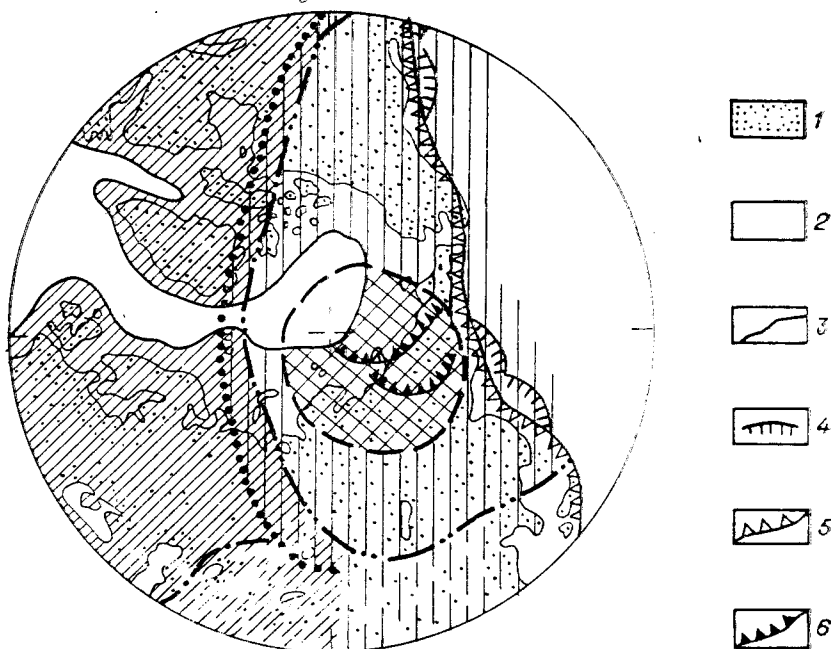


Рис. III.5. Схема палинофлористических провинций в циркумполярной проекции Северного полушария в сеноне.

1 — суша, 2 — море, 3 — контуры древних континентов, 4 — островные дуги, 5 — активные континентальные окраины, 6 — зоны столкновения континентов и континентов с островными дугами. Ост. усл. обозн. см. на рис. III.4.

Карта реконструированного положения материков дана по А. М. Городницкому, Л. П. Зоненшайну и Е. Г. Мирлину [1978].

эпоху, показывают связь с широтными климатическими зонами. Север Средней Сибири располагается в приполярных районах. В более низкие — умеренные палеошироты попадают большая часть Сибири и северная окраина Северной Америки вместе с островами Арктического архипелага в Канаде. Мобилистские реконструкции позволяют объяснить ареал палинофлор с *Expressipollis* в северо-западных районах Западной Сибири и на о. Элlef Рингнес в арктических районах Канады. Северная часть раскрывающегося в то время Атлантического океана была еще достаточно узкой и не препятствовала обмену растениями между этими двумя районами, которые в настоящее время находятся далеко друг от друга (рис. III.5).

Расположение палинофлористических провинций в бореальных областях Евразии определялось положением материков Северного полушария в меловом периоде, климатом с выраженной широтной зональностью и существованием барьеров в виде эпиконтинентальных морей.

## ГЛАВА IV

### ПАЛЕОГЕН И НЕОГЕН

Данные изотопного анализа по глаукониту (с контролем возраста по K—Ar и Rb—Sr) позволяют считать длительность палеогена от 65 до 22,5 млн. лет [Немков, Ахметьев, 1981]. Международные стратотипы палеогеновой системы расположены в Западной Европе, в основном в Парижском бассейне и Италии. По Международной стратиграфической шкале палеоген подразделяется на три эпохи (палеоцен, эоцен, олигоцен).



В каждой эпохе выделены века (ярусы). Палеоцен включает три яруса (датский, монтский и танетский). Эоцен разделен на три отдела — нижний ипрский (с двумя ярусами — иллердским и кюпзским, средний — лютетский включающий лютетский и бартонский ярусы, и верхний, куда входит приабонский ярус. Хотя деление эоцена на три части было проведено в Парижском бассейне еще в середине XIX в., граница между средним и верхним эоценом до сих пор спорна. В Парижском бассейне она проходит между лютетским и бартонским ярусами, в Италии — в основании приабонского.

Деление олигоцена в Западной Европе также спорно. Большинство исследователей склонны подразделять его на два яруса: рюпельский и хаттский. Корреляция горизонтов (ярусов) Сибири с Международной стратиграфической шкалой обычно по фораминиферам и наннопланктону проходит через стратотипы Крыма и Кавказа. В стратиграфической шкале в палеоцене Крыма выделен только один ярус — инкерманский. Эоцен включает четыре яруса (бахчисарайский, симферопольский, бодракский и альминский). Границы и объемы среднего и верхнего эоцена спорны.

Сопоставление стратиграфической шкалы палеогена Западной Сибири с Международной шкалой вызывает большие затруднения, прежде всего из-за недостаточного биостратиграфического обоснования унифицированной части шкалы палеогена Западной Сибири и отсутствия надежных критериев реконструкции связей палеогеновых бассейнов Сибири со средне-земноморскими [Шацкий, 1978]. Кроме того, XV пленум палеогеновой Комиссии МСН в Львове в 1981 г. рекомендовал ярусы Крыма и Кавказа рассматривать только как регионалы. Поэтому корреляция шкалы палеогена Западной Сибири с Международной шкалой проведена условно (табл. IV.1).

Сопоставление стратиграфической шкалы неогена Сибири с Международной также сопряжено с рядом трудностей. Все стратотипы неогена, на основании которых разработана Международная стратиграфическая шкала, расположены в Западной Европе (Франция, Северная и Южная Италия, ФРГ). Длительность неогена определяется в 23—25 млн. лет. На долю миоцена приходится около 18 млн. лет. По международной шкале неоген подразделяется на миоцен и плиоцен. В составе миоцена выделено три отдела (нижний, средний и верхний). Нижний миоцен включает два яруса — аквитанский и бурдигальский, выделение последнего в настоящее время оспаривается. Средний миоцен (лангийский и сарраваллийский ярусы) установлен в Северной Италии. Верхний миоцен объединяет тортонский и мессинский ярусы со стратотипами в Северной Италии и Сицилии.

Плиоцен принимается в объеме около 7 млн. лет. По Международной стратиграфической шкале, он включает четыре яруса (заклийский, табиацкий, пзеченский и калабрийский). В СССР с Международной шкалой стараются проводить корреляцию неогена через стратотипы Восточного Паратетиса. В стратиграфической шкале Восточного Паратетиса нижний миоцен включает четыре регионалы (кавказский, сакараульский, конахурский, тарханский); средний состоит из трех ярусов (чокракский, караганский, конкский). Верхний миоцен (сармат) также подразделяется на три яруса: вольнский, бессарабский, мэотический. Плиоцен включает четыре яруса — понтический, киммерийский, акчагыльский, аппшеронский.

В Сибири неоген представлен континентальными отложениями. В основу корреляции с Международной шкалой через Восточный Паратетис положены материалы по пресноводным моллюскам, мелким и крупным млекопитающим, палеомагнитным и палеоботаническим данным. Синтез всех материалов позволил сопоставить с аквитанским ярусом абросимовский горизонт и его возрастные аналоги. К среднему миоцену условно отнесен бещеульский, а к верхнему — тавельжанский горизонты.

Схема сопоставления стратиграфических горизонтов палеогена Западной Сибири с ярусами Европы по палинологическим данным

Система	Общая шкала		Бахчисарайский стратиграфический разрез	Горизонты Западной Сибири	Палинокомплексы Западной Сибири		
	Отдел	Подотдел					
Палеоген	Олигоцен	Верхний	Хаттский	Сопоставление отсутствует	Журавский (гуртасский)	<i>Fagus grandifoliiformis</i> — <i>Pterocarya stenopteroides</i>	
		Нижний + средний	Рюпельский		Новомихайловский	<i>Betula gracilis</i> — <i>Juglans silboldianiformis</i>	
		Нижний +			Атлымский	<i>Carya spachmania</i> — <i>Betula gracilis</i>	
	Эоцен	Верхний	Приабонский	Альминский горизонт (регио-ярус)	Тавдинский	<i>Quercus gracilis</i> — <i>Quercus graciliformis</i> <i>Quercus gracilis</i> — <i>Castanopsis pseudocingulum</i>	
		Средний	Бартонский	Бодракский горизонт (регио-ярус)	Люлинворский	верхнелюлинворский подгоризонт	<i>Castanea crenataeformis</i> — <i>Castanopsis pseudocingulum</i>
			Лютетский			среднелюлинворский подгоризонт	<i>Araliaceopollenites euphorii</i> — <i>Triatriopollenites plicatus</i>
		Нижний	Ипрский	Симферопольские слои	нижнелюлинворский подгоризонт	<i>Tripopollenites robustus</i> — <i>Triatriopollenites microides</i>	
	Палеоцен	Верхний	Танетский	Бахчисарайский горизонт (регио-ярус)	Талицкий	верхнеталицкий	<i>Trudopollis menneri</i> — <i>Anacolosidites insignis</i> — <i>Triatriopollenites aroboratus</i>
				Качинский горизонт (регио-ярус)		нижнеталицкий	<i>Trudopollis menneri</i> — <i>Nudopollis endangulatus</i> — <i>Oculopollis giganteus</i>
		Нижний	Монтский	Инкерманский горизонт (регио-ярус)	Ганькинская свита		<i>Classopollis</i> — <i>Quercites sparsus</i> — <i>Nudopollis endangulatus</i>
			Датский	Датский ярус			

Корреляция плиоцена Сибири с ярусами Восточного Паратетиса, не говоря уже о Международной шкале, также является приближенной. Так, с понтическим и киммерийским ярусами в схемах Сибири сопоставляется павлодарский горизонт, а с акчагыльским и ашшеронским — кочковский.

Отложения палеогена и неогена наиболее подробно и обоснованно расчленены в Западной Сибири. Этот регион стал эталоном при разработке стратиграфии Средней Сибири и Северо-Востока СССР. В этой работе и палеонтологическом обосновании возраста ряда свит, слоев и горизонтов принимали участие сотрудники Института геологии и геофизики СО АН СССР: Ю. П. Баранова, С. Ф. Бискэ, И. А. Кулькова, В. С. Волкова, А. Ф. Фрадкина, В. С. Зыкин и А. Н. Зудин.

В Западной Сибири в изучение палеогена и неогена большой вклад внесли стратиграфы СНИИГГиМСа и его томского отделения, ПГО «Новосибирскгеология», ВСЕГЕИ и ИГиГ СО АН СССР, ВНИГРИ. Результаты исследований были положены в основу создания стратиграфической схемы палеогена и неогена, принятой в 1976 г. в Тюмени. С помощью палинологических данных проведена корреляция горизонтов и свит южной части Западной Сибири с одновозрастными отложениями Устюрта, Тургая, Приаралья. Этому способствовали работы Е. П. Бойцовой [1972], Л. А. Пановой [Бойцова, Панова, 1973], И. А. Кульковой [Волкова, Кулькова, 1980]. Основные горизонты палеогена условно были сопоставлены с региоярусами Крымско-Кавказской области и с Международной шкалой [Шацкий, 1978]. В палинологическом обосновании стратиграфической схемы палеогена и неогена этого региона приняли участие И. А. Кулькова и В. С. Волкова. Палинологические данные позволили проследить этапы развития флоры и растительности, восстановить основные биостратиграфические рубежи и дать оценку климатам.

Стратиграфия палеогена и неогена Средней Сибири в начале 60-х гг. разрабатывалась К. В. Боголеповым. Позднее новые данные по палеогену и неогену на Енисейском кряже и юго-западной части Сибирского плоскогорья получены по данным поискового бурения на бокситы в ПГО «Красноярскгеология» и тематических исследований ИГиГ СО АН СССР, ВИМСа, ЦНИГРИ. Вопросы стратиграфии и палинологии этих районов обобщены в монографиях [Кулькова, Лаухин, 1975а, б; Лаухин, Кулькова, 1979; Кулькова, 1981; Лейпциг и др., 1976] и в стратиграфической схеме палеогена и неогена, принятой на Межведомственном стратиграфическом совещании в 1978 г. в Магадане.

Исследования Ю. П. Барановой и С. Ф. Бискэ были посвящены разработке стратиграфии Северо-Востока СССР. Палинологическое обоснование отдельных горизонтов, свит, реконструкция растительности, разработка структуры палинологических комплексов, решение ряда вопросов, связанных с флорогенезом и палеоклиматом, выполнялись И. А. Кульковой и А. Ф. Фрадкиной. Совместно с указанными исследователями изучением палеогена и неогена занимались палеоботаники из БИН АН СССР, ПГО «Новосибирскгеология» и коллективы биостратиграфов ПГО «Севостгеология». В результате усилий коллектива стратиграфов и палеонтологов была создана стратиграфическая схема Северо-Востока СССР, принятая в 1975 г. в Магадане, и проведено ее сопоставление со схемами Корякии, Камчатки, Аляски, Японии и юга Дальнего Востока [Баранова, 1981; Бискэ, 1981; Фрадкина, 1981]. Обобщение палинологического материала в последние годы позволило выделить из состава койнатхунской толщи верхнеолигоценные слои у залива Креста. Была уточнена биостратиграфическая характеристика выделенных ранее отложений тастахской свиты среднего — верхнего эоцена, солурской толщи верхнего эоцена — нижнего олигоцена. Соответственно в 70-е гг. был выделен ряд стратиграфических подразделений в миоцене и плиоцене. Уточнению границ и межрегиональной корреляции разрезов палеогена

я неогена на Северо-Востоке СССР во многом способствовали реконструкции палеоклиматов и установление последовательности в смене климатических эпох, что обосновывалось главным образом на фитостратиграфических данных [Баранова, Бискэ, 1979б; Фрадкина, 1976, 1979б; Волкова, Баранова, 1980].

В итоге изучения палеогена и неогена, благодаря усилиям больших коллективов стратиграфов и палеонтологов, схемы расчленения палеогена и неогена по Западной и Средней Сибири и по Северо-Востоку СССР утверждены МСК и являются основными документами при проведении среднемасштабного геологического картирования. Мы рассматриваем стратиграфию палеогена и неогена в рамках упомянутых схем. Фацциальное районирование по Западной и Средней Сибири и Северо-Востоку СССР приведено согласно районированию данных в схемах.

## СТРАТИГРАФИЯ

### Западная Сибирь

**Палеоген.** Западно-Сибирская равнина может быть эталоном для изучения палеогеновых отложений Северной Азии, так как здесь в течение палеогена формировались почти недислоцированные морские и континентальные отложения. Биостратиграфическое обоснование возраста выделенных местных стратиграфических подразделений палеогена проводилось на основании выделения местных зональных комплексов различных групп фауны и флоры [Шацкий и др., 1973; Шацкий, 1978]. Изучение стратиграфии палеогена Западно-Сибирской равнины с самого начала шло по пути выделения региональных литостратиграфических подразделений — горизонтов и свит, большинство которых приравнено к отделам и подотделам единой стратиграфической шкалы. Основным региональным подразделением западно-сибирской схемы палеогена, принятой на Тюменском стратиграфическом совещании 1976 г., является горизонт, который объединяет ряд свит морского, прибрежно-морского и континентального генезиса.

В палеогене Западной Сибири выделено шесть горизонтов: талицкий (палеоцен), люлинворский (эоцен), тавдинский (верхний эоцен — нижний олигоцен), атлымский (нижний + средний олигоцен), новомихайловский (нижний + средний олигоцен), журавский (верхний олигоцен). В горизонты объединен ряд свит, отвечающих морским, прибрежно-морским и аллювиальным образованиям. Сооставление подразделений палеогена Западной Сибири с «регионарусам» Крымско-Кавказской области производится на основании биостратиграфических корреляций разрезов палеогена Западной Сибири с разрезами Арало-Тургайской и Крымско-Кавказской областей по диатомеям и радиоляриям для эоцена и по фораминиферам для палеоцена. Региональная и межрегиональная корреляция разнофациальных толщ олигоцена и частично эоцена почти целиком опирается на палинологию, в основе использования которой заложены этапность развития палеогеновой растительности [Бойцова, Панова, 1973] и коррелятивные и характерные таксоны, выделенные в разнофациальных отложениях [Волкова, Кулькова, 1980].

По характеру разрезов отложений палеогена выделено девять фацциальных зон: Зауральская, Пур-Тазовская, Центральная, Притомская, Нарымская, Кулундино-Барабинская, Приказахстанская, Предалтайская, Приенисейская (рис. IV.4). Установленные фацциальные зоны согласуются с общей направленностью тектонического развития Западно-Сибирской плиты в палеогеновом периоде. Нижняя граница палеогеновой системы на территории Западной Сибири (Тюменское совещание 1976 г.) устанавливается по подошве талицкого горизонта с *Cibicidoides incognitus*, там, где в разрезах выпадает датский ярус. В разрезах, где перерыва между отло-

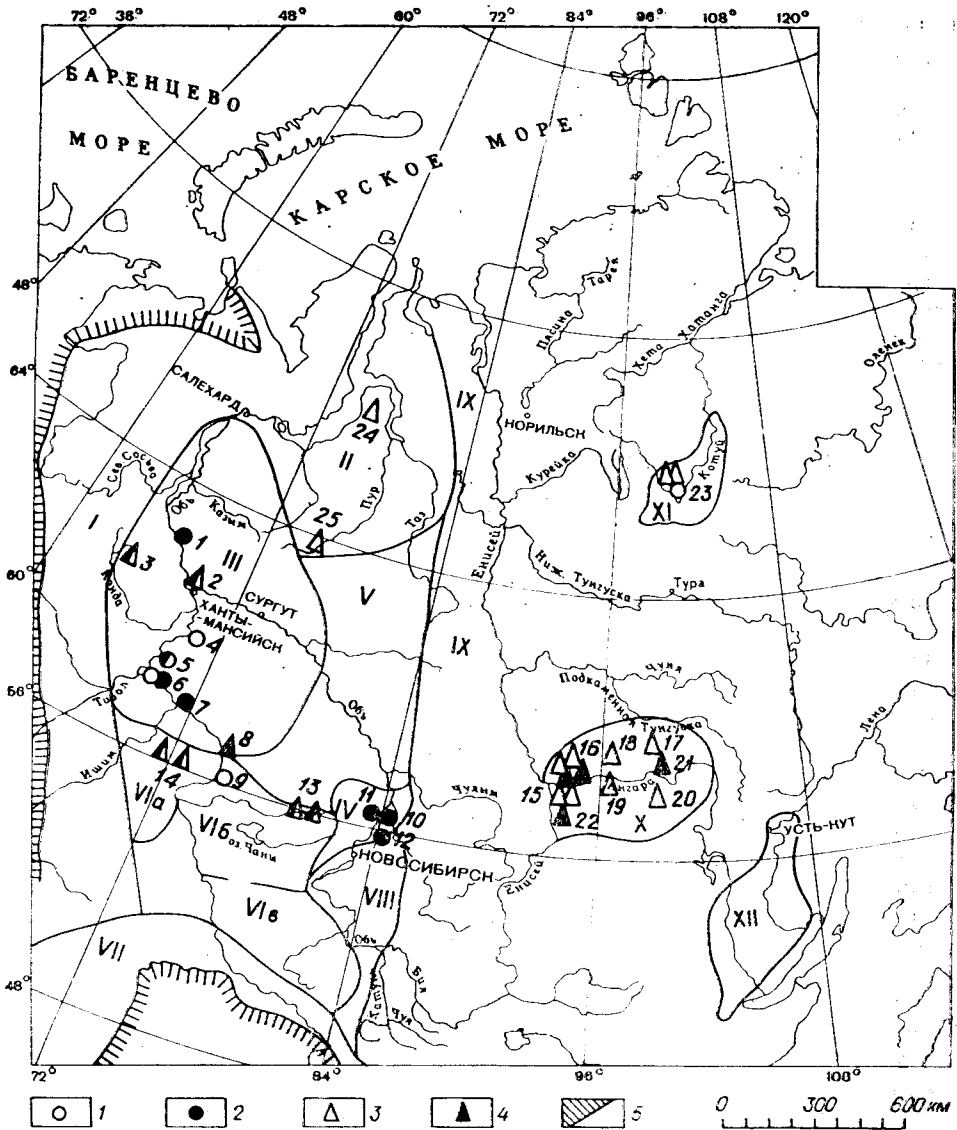


Рис. IV.1. Схема фациального районирования и распределения палеоботанически изученных разрезов Западной и Средней Сибири.

1—естественные разрезы неогена; 2—естественные разрезы палеогена; 3—разрезы неогена в скважинах; 4 — разрезы палеогена в скважинах; 5 — граница Западно-Сибирской равнины; napолонину зачерненный треугольник — в скважинах и палеоген, и неоген.

Фациальные зоны: I—Зауральская, II—Тазовская, III—Центральная, IV—Притомская, V—Нарымская, VI—Кулундинско-Барабинская (Ia—ишимская, Ib—барабинская, Ic—кулундинская подзоны), VII—Приказахстанская, VIII—Предалтайская, IX—Приенсейская, X—Енисейский край и юго-западная часть Сибирского плоскогорья, XI—юго-западная часть Прианбарья, XII—Прибайкальская.

Ботанически изученные разрезы: 1—Атлымское (нижний олигоцен), 2—Ханты-Мансийская опорная скважина (палеоген, неоген), 3—скв. 24, 26, Пелтым (нижний—средний олигоцен), 4—Горная Суббота (миоцен нижний), 5—Нады (верхний олигоцен, миоцен), 6—Тобольск—Якуши (олигоцен—верхний миоцен), 7—Колтырма-Казаковка (верхний олигоцен), 8—с. Екатеринбургское близ г. Тара (верхний олигоцен, миоцен), 9—Горский Лог (палеоген—неоген), 10—Киревское (миоцен), 11—Кожвиниково (миоцен), 12—Вороновский яр (миоцен), 13—юг Западной Сибири (1 и 14 скв.—зоцен—олигоцен—миоцен—плиоцен), 14—Северный Казахстан (12 и 17 скв.—зоцен—олигоцен—миоцен), 15—приустьевая часть Ангары (олигоцен), 16—местонахождение Сухос (палеоген, зоцен, миоцен), 17—местонахождения Ибджидбек и Пуна (палеоген, зоцен), 18—Бельско-Рыбинская котловина (олигоцен), 19—местонахождение Порожное (зоцен), 20—восточная часть Енисейского края (олигоцен), 21—бассейн р. Ермаки (миоцен), 22—местонахождение Елово (Ягодка) (миоцен), 23—Муруктинская котловина (зоцен), 24—Ямал (зоцен), 25—Пур (зоцен).

жениями мела и палеогена не наблюдается, граница палеогеновой системы проводится по кровле датского яруса — зоне *Anomalina prescuta*. Однако исследования по планктонным фораминиферам, наннопланктону и всестороннее обсуждение проблемы датского яруса в общей шкале на XV пленуме палеогеновой Комиссии МСК 1981 г. позволили прийти к выводу о целесообразности включения датского яруса в состав палеогеновой системы. Границу мела и палеогена в зональных шкалах по планктонным фораминиферам теперь проводят по основанию зоны *Globigerina taurica*, по наннопланктону по основанию зоны *Cruciplacolithus tenuis*. В связи с этим вопрос о нижней границе палеогеновой системы и в Западной Сибири требует дальнейших исследований.

Отложения *палеоцена* встречаются не повсеместно. Типично морские отложения выделены в талицкую свиту. Возраст отложений установлен по фораминиферам, радиоляриям, диатомеям и палинологическим данным. Талицкая свита делится на две подсвиты с палинокомплексом *Trudopollis menneri* — *Nudopollis endangulatus* для нижней подсвиты и *Trudopollis menneri* — *Anacolosidites insignis* для верхней. Изучение отложений палеоцена показывает, что палеоценовая трансгрессия охватывала незначительную площадь по сравнению с меловой [Шацкий и др., 1973].

Отложения *эоцена* распространены в Западной Сибири повсеместно — люлинворская и тавдинская свиты. В наиболее полных разрезах выделяются все три подотдела эоцена, представленные мощной толщей отложений эоценовой трансгрессии. Люлинворская свита включает три палинокомплекса.

Нижнелюлинворская подсвита охарактеризована палинокомплексом *Triporopollenites robustus* — *Triatriopollenites myricoides*, средняя часть люлинворской свиты содержит комплекс *Araliaceipollenites euphorii* — *Triatriopollenites plicatus*, в верхней части отмечены *Castanea crenataeformis* — *Castanopsis pseudocingulum*.

Тавдинская свита содержит два палинокомплекса с характерными таксонами: в нижней части *Quercus gracilis* — *Castanopsis pseudocingulum*, в верхней — *Quercus gracilis* — *Quercus graciliformis*.

Очень труден вопрос о верхней границе эоцена. Одна группа исследователей проводит ее по данным фауны фораминифер внутри тавдинского горизонта, а палинологи, исходя из смены субтропической флоры тавдинского времени на тургайскую, — по кровле тавдинской свиты. В связи с изменением объема среднего эоцена в южных районах территории СССР и в зарубежных странах по нуммулитидам, по планктонным фораминиферам и по наннопланктону, объем среднего эоцена в Западной Сибири также требует пересмотра.

*Олигоцен* в Западной Сибири развит повсеместно. Это мощные типично континентальные отложения атлымского (палинокомплекс *Carya spacmania* — *Betula gracilis*), новомихайловского (*Betula gracilis* — *Juglans siboldianiformis*) и журавского (*Fagus grandifoliiiformis* — *Pterocarya stenopterooides*) горизонтов. Во всех фациальных зонах выделены местные подразделения — свиты, подсвиты, толщи, пачки, слои. Корреляция этих подразделений в Западно-Сибирской равнине и ее обрамлении основана на палинологии.

*Неогеновые* отложения распространены широко и представлены на территории региона только континентальными отложениями. В стратиграфической схеме, принятой на Тюменском совещании 1976 г., ярусы и зоны не выделены. Расчленение выполнено на уровне горизонтов, свит и слоев. В основу расчленения миоцена и плиоцена положены эволюционные изменения в составе флоры и дифференциация ее во времени и пространстве вследствие изменения климата.

При расчленении плиоценовых отложений большое значение имели также остатки крупных и мелких млекопитающих, в ряде свит и слоев были обнаружены раковины пресноводных моллюсков, систематический

состав которых послужил основанием для выделения нижнего, среднего и верхнего плиоцена [Зыкин, 1979].

Для среднего плиоцена установлено два комплекса пресноводных моллюсков. Первый с *Sculptunio bitubereulosus* для новостаничной свиты, второй с *Sibirunio simpsoni* для впервые установленных В. С. Зыкиным рытовских слоев. Для первой половины позднего плиоцена описан комплекс с *Sibirunio betekeiensis* для битекейской свиты и с *Sibirunio depressus* для нижнеильинских слоев. По данным малакофауны последний комплекс датируется верхним плиоценом (акчагыл, средний виллафранк).

На территории Западной Сибири выделено восемь (Зауральская, Приказахстанская, Кулундинско-Барабинская, Ишимская, Тарско-Васюганская, Притомская, Предалтайская, Приенисейская) фациальных зон, каждая из которых имеет свой тип разрезов, мощность отложений, объемы и взаимоотношения с подстилающими и перекрывающими породами.

К числу очень сложных относится вопрос о нижних и верхних границах миоцена и плиоцена. Палеоботанические материалы из отложений верхнего олигоцена порой мало отличимы от раннемиоценовых, и не случайно абросимовский горизонт нижнего миоцена до 1976 г. относили к верхнему олигоцену. Лишь в последние годы углубленный анализ фауны, планктонных фораминифер в стратотипе «Северная Аквитания» и новые палинологические данные позволили флоры аквитанского яруса относить к раннему миоцену. В связи с этим сходные флоры в Западной Сибири также стали считать одновозрастными аквитанской. Несмотря на это, в окраинных частях региона (Зауральская, Приказахстанская, Приенисейская фациальные зоны) эта граница проведена условно.

Нижняя граница плиоцена проходит по поверхности слоев с *Anchitherium cf. aurelianense* Luv., *Hipparion* aff. *primigenium* Meyer. (Калкаманский комплекс) и их аналогов, содержащих флору таволжанского типа (стратиграфические схемы, 1976 г.).

Очень сложна проблема определения верхней границы неогена. В схеме 1976 г., которая действительна и в настоящее время, граница проведена по кровле верхнекочковского подгоризонта, включающего слой с *Archidiskodon meridionadis tamanensis* и раздольинский комплекс мелких млекопитающих с *Mimomys pusillus* (Mehely), *Villanya fejervaryi* (Kormos) и др.

В последние годы большие коллективы биостратиграфов принимали участие в разработке проекта 41 МИГК «Граница неогена и квартера». Исследователи ПГО «Новосибирскгеология» пришли к выводу, что верхнюю границу неогена можно понизить и проводить ее внутри верхнеплиоценового кочковского горизонта по кровле слоев с *Archidiskodon gromovi* — *Mimomys pliocaeni* (кизихинский комплекс), объем неогеновой системы начинать с конца 1,8 млн. лет. Эта проблема обсуждалась на XI Конгрессе ИНКВА в августе 1982 г. в Москве. За рубежом верхняя граница неогеновой системы на уровне 1,8 млн. лет принята давно. Окончательного решения по этому вопросу Конгресс не вынес. В Северной Азии этот рубеж рассматривался как один из вариантов верхней границы неогена [Волкова, Баранова, 1980].

В стратиграфической схеме 1976 г. в *миоцене* установлены три горизонта — абросимовский, бещеульский и таволжанский. Нижний миоцен включает абросимовский горизонт (абросимовскую, наурзумскую, круглихнинскую, батуровскую и бельскую свиты). Во всех фациальных зонах абросимовский горизонт представлен глиной и алевролитами с прослоями бурых углей. Лишь наурзумская свита в Зауралье и круглихнинская в Предалтайской зоне включают пески и галечники. Основой для внутренней корреляции с сопредельными районами служит комплекс пыльцы и спор с *Quercus sibirica* — *Betula suberrecta* — *Ulmus crassa* [Волкова, Панова, 1964, 1975; Волкова, Кулькова, 1980].

Следующий — бещеульский — горизонт имеет скользящие границы и охватывает верхнюю часть нижнего — начало верхнего миоцена (табл. IV.2). Горизонт включает бещеульскую, киреевскую, болотнинскую, кирнаевскую свиты. Коррелирующим является комплекс пыльцы и спор с *Alnus* sp. sp., *Polypodiaceae*. Установлены два карпологических комплекса флор — киреевская и исаковская. Анализ их позволил заключить, что киреевская флора развивалась на базе раннемиоценовой флоры абросимовского времени и имеет с ней самые тесные связи. Нам представляется, что слои с киреевской флорой следовало бы оставить в составе абросимовского горизонта.

*Верхний миоцен* включает таволжанский горизонт с таволжанской, пельмской, светлинской, калкаманской, ишимской, рубцовской свитами. Литологический состав горизонта выдержанный. Во всех зонах он представлен монтмориллонитовой зеленовато-серой глиной с известковистыми конкрециями, с марганцовисто-железистыми бобовинами и друзами гипса. Мощность его колеблется от 5 до 30 м. В Приказахстанской фациальной зоне отложения содержат комплекс млекопитающих с *Anchitherium cfaurelianense* и характеризуются флорой таволжанского типа и палинокомплексом с *Betula* sp. sp. — *Chenopodiaceae* [Волкова, Панова, 1975; Волкова, Кулькова, 1980]. Постепенное выпадение из комплекса представителей широколиственной флоры и ее замена мелколистными породами указывают на прогрессирующее похолодание.

*Плиоцен* Западной Сибири подразделяется на нижний, средний и верхний и включает два горизонта — павлодарский, охватывающий нижний и средний, и кочковский — верхний плиоцен. Плиоценовые отложения Западной Сибири имеют богатую палеонтологическую характеристику (крупные и мелкие млекопитающие, моллюски, остракоды, пыльца, споры, семена и плоды) [Волкова, Панова, 1975; Волкова, 1971, 1977, 1981; Зыкин, 1979; Зажигин, 1980].

Павлодарский горизонт включает павлодарскую свиту с *Hipparion elegans* и новостаничные слои с одноименным комплексом мелких млекопитающих. До 1976 г. его относили к верхнему миоцену. На Межведомственном стратиграфическом совещании на основании эволюции млекопитающих он был переведен в нижний плиоцен. Отложения сопоставлялись с понтом и киммерием. В последние годы, однако, появились материалы, дающие основание пересмотреть возраст павлодарского горизонта. Палеомагнитные и биостратиграфические данные по опорному разрезу Хиргис-Нур в Монголии позволили предложить новый вариант корреляции [Шевзнер и др., 1982], по которому континентальные отложения Центральной Азии, сопоставляемые с понтом и киммерием, должны вновь относиться к миоцену (мессинию). Таким образом, возраст павлодарского горизонта окончательно еще не установлен.

Чрезвычайно сложен вопрос о взаимоотношении свит и слоев в составе кочковского горизонта. В нем по эволюционному развитию фауны крупных и мелких млекопитающих установлено четыре комплекса: биткейский, подпуск-лебяжбинский — для нижнекочковского, кизихинский и раздольинский — для верхнекочковского подгоризонтов. Стратотипы многих подразделений кочковского горизонта либо не изучены, либо отсутствуют. Лишь недавно плиоценовые отложения были изучены палеомагнитологами [Зудин, 1980; Гнибиденко, Поспелова, 1981; Шкатова и др., 1980]. Получены новые данные по пресноводным моллюскам [Зыкин, 1979] и мелким млекопитающим [Зажигин, 1980], которые позволили уточнить стратиграфическую позицию ряда свит горизонта. В стратиграфической схеме нижнекочковский подгоризонт верхнего плиоцена включает преимущественно речные отложения (биткейская, кулундинская, чановская свиты, каргатские и барнаульские слои), охарактеризованные биткейским комплексом моллюсков с *Sibirunio betekeiensis* [Зыкин, 1979] и двумя комплексами мелких млекопитающих (биткейский и подпуск-лебяжбинский) [Зажигин, 1980]. Для этого подгоризонта типична



**Корреляция основных стратиграфических подразделений палеогена и неогена Сибири и Северо-Востока СССР по схемам, принятым МСК**

Система		Отдел		Подотдел		Западно-Сибирская равнина		Сибирская платформа		Северо-Восток СССР		
				Региональный горизонт		Енисейский кряж и юго-запад Сибирского плоскогорья		Юго-Западное Приангарье		Яно-Омолдойский район	Нижне-Алданская впадина	Северный Хараулах
						Свита, подсвита				Региональный горизонт, свита, подсвита, толща		
Неогеновая												
Плиоцен												
Верхний												
Кочковский												
Отложения IX, VIII террас Енисея и Ангары												
Средний												
Павлодарский												
Отложения X и более древних террас												
Нижний												
Кириаевская свита												
Мiocен												
Верхний												
Таволжанский												
Бельская свита (верхняя часть)												
Средний												
Бещульский												
Нижний												
Абросимовский												
Палеогеновая												
Оligоцен												
Верхний												
Журавский												
Бельская свита (нижняя часть)												
верхняя подсвита												
Средний												
Новомихайловский												
нижняя подсвита												
Нижний												
Атлымский												
Тавдинский												
Порожневская свита												
Эоцен												
Верхний												
Люлинворский												
Средний												
Мурожневская свита												
Нижний												
Талицкий												
Не установлены												
Котуйская свита												
Не установлены												
Верхнесеркинский горизонт												
Не установлен												
Буорханский горизонт												
Ожелезные пески												
Ханчанский горизонт												
Не установлен												
Не установлен												
Мамонтовогорский горизонт												
Ильдикляхский горизонт												
Не установлен												
Не установлен												
Намская свита												
Омолдойский горизонт												
Тандинский горизонт												
Онкучахская толща (?)												
Солурская толща												
Не установлены												
Тастахский горизонт												
Не установлены												
Кенгдейская свита												
нижняя часть												
верхняя часть												

флора барнаульского типа [Никитин, 1968, 1970; Волкова, 1977].

Верхнекочковский подгоризонт включает преимущественно озерные и субаэральные осадки (убинскую свиту, ересвинские, кубанкинские, кизихинские и раздольинские слои, жиншулинскую свиту). Отложения содержат два комплекса мелких млекопитающих (кизихинский, раздольинский) и кочковский комплекс остракод. Палинологические данные (пыльца, споры [Волкова, 1977, 1981]) позволяют заключить, что отложения верхнекочковского подгоризонта формировались в условиях арктического и субарктического климата, испытавшего ряд мелких и частых флюктуаций, который был характерен для четвертичного периода. Таким образом, состав флоры и характер растительности позволяют проводить границу между плиоценом и миоценом, начиная с рубежа 1,8 млн. лет [Волкова, 1977; Волкова, Баранова, 1980].

### Средняя Сибирь

В региональной схеме палеогеновых отложений Сибирской платформы выделены только отделы и подотделы: палеоцен нижний и верхний, эоцен нижний, средний и верхний, олигоцен нижний + средний и верхний. Стратиграфические исследования основаны главным образом на результатах палинологических исследований, позволяющих определять возраст отложений и сопоставлять их в пределах рассматриваемой территории, а по коррелятивным и ключевым таксонам пыльцы проводить межрегиональную корреляцию. В стратиграфических схемах, принятых на Межведомственном стратиграфическом совещании в 1978 г. в Новосибирске, выделено три фациальных района: Енисейский кряж и юго-западная часть Сибирского плоскогорья, Юго-Западное Прианабарье, Прибайкальский регион (рис. IV.2).

Палеоценовые отложения прослежены на Енисейском кряже и на юго-западе Сибирского плоскогорья. Они выделены в мурожнинскую свиту в объеме нижнего-верхнего палеоцена и нижнего эоцена. Для нижней части мурожнинской свиты выделен комплекс с *Triatriopollenites plicoides* — *Tricolpites striatellus*, для верхней — палинокомплекс *Plicapollis pseudoexcellus*, *Triatriopollenites confusus*, *Trudopollis menneri* [Кулькова, Лаухин, 1975а; Лейпциг и др., 1976; Решения..., 1981].

Отложения эоцена выделены в порожнинскую свиту в объеме двух подотделов и охарактеризованы палинологически на Енисейском кряже и в юго-западной части Сибирского плоскогорья. Палинокомплекс среднего эоцена с *Tricolporopollenites cingulum*, *Castanopsis pseudocingulum*, *Pistillipollenites mcgregorii* и палинокомплекс верхнего эоцена с *Quercus gracilis*, *Quercus graciliformis*, *Tricolporopollenites cingulum* [Шельтек и др., 1973; Кулькова, Лаухин, 1975а]. В юго-западном Прианабарье отложения эоцена представлены котуйской свитой [Исаева и др., 1980].

Олигоценные отложения объединены в бельскую свиту: нижняя часть — нижний + средний и верхний олигоцен и верхняя часть — нижний, средний и верхний миоцен [Решения..., 1981]. Нижняя под-свита охарактеризована палинокомплексами, весьма близкими к палинокомплексам всех основных горизонтов олигоцена Западной Сибири, от курганских слоев до журавского горизонта включительно [Лаухин, Кулькова, 1979].

Наиболее древней частью бельской свиты являются стрелковские слои с палинокомплексом *Carya spactania* — *Tricolpopollenites liblarensis*, имеющие переходный возраст от эоцена к олигоцену. Второй комплекс с *Carya spactania* из отложений бельской свиты коррелируется с палинокомплексом атлымского горизонта. Третий комплекс нижнего + среднего олигоцена с *Juglans sieboldianiformis* — *Betula gracilis* коррелируется с новомихайловским, и, наконец, верхнеолигоценовый комплекс с *Fagus grandifoliiiformis*, *Pterocarya stenopteroides* характеризует верхнюю часть

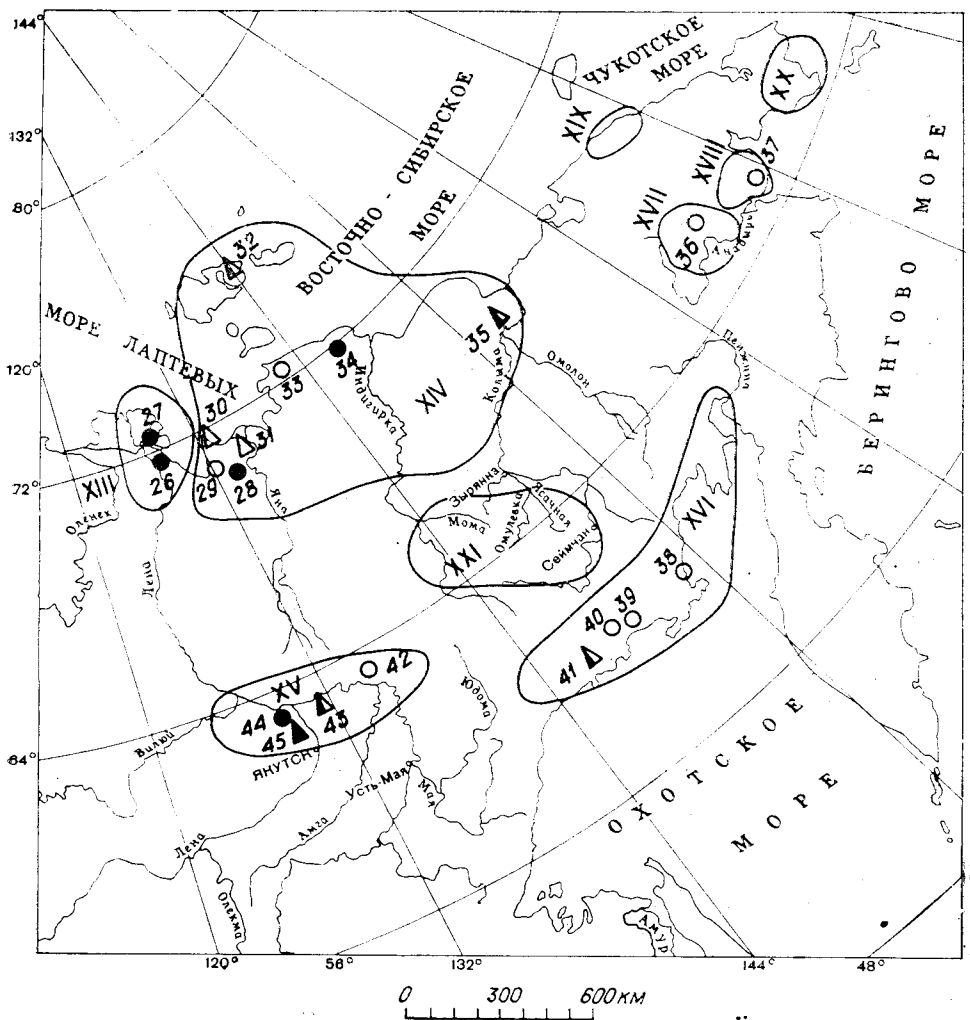


Рис. IV.2. Схема фациального районирования и распределения палеоботанически изученных разрезов Северо-Востока СССР.

*Фациальные зоны:* XIII — впадины в низовьях Лены, XIV — Восточно-Сибирская низменность и впадины в горном обрамлении, XV — Нижне-Алданская впадина, XVI — впадины на северном побережье Охотского моря, XVII — Бельско-Анадырская группа впадин, XVIII — Тиеквеевская впадина, XIX — Валькарыйская впадина, XX — впадины и поднятия в Восточно-Чукотской вулканической зоне, XXI — впадины в горной системе Черского и Верхне-Колымского нагорья. *Палеоботанически изученные разрезы:* 26 — р. Кенгдей (палеоцен—эоцен), 27 — Быковская протока Лены (палеоцен), 28 — руч. Сергей в бассейне р. Омолой (олигоцен), 29 — р. Омолой, обнажение Хапчан-Хая (миоцен), 30 — п-ов Буор-Хая (плиоцен), 31 — р. Ильдиклих (миоцен), 32 — о. Фаддеевский (эоцен, миоцен), 33 — п-ов Святой Нос (плиоцен), 34 — оз. Тас-Тас (эоцен), 35 — р. Колыма (палеоцен, эоцен, олигоцен, миоцен, плиоцен), 36 — р. Белая в бассейне р. Анадырь (миоцен), 37 — р. Тиеквеев (плиоцен), 38 — р. Яна (миоцен), 39 — бухта Нагасава (миоцен — плиоцен), 40 — р. Яна (Охотская) (миоцен), 41 — р. Кава (эоцен, миоцен), 42 — р. Алдан, обнажение Мамонтова Гора (миоцен, плиоцен), 43 — р. Алдан, скважина у пос. Дыгдал (олигоцен, миоцен, плиоцен), 44 — р. Кэнгэмэ (олигоцен), 45 — пос. Кытыл (олигоцен). Ост. усл. обозн. см. на рис. IV.1.

нижней подсвиты бельской свиты. В палинокомплексах олигоценевого времени можно проследить постепенные изменения флоры и унаследованность палинокомплексов верхней части от нижней части нижнебельской подсвиты. Это позволяет предполагать, что хронологический интервал между комплексами был настолько незначительным, что палинологический разрез олигоцена для Енисейского кряжа непрерывен.

Заканчивая рассмотрение стратиграфии отложений палеогена, следует подчеркнуть, что необходимо обратить особое внимание на более детальное расчленение бельской свиты, которая по существу представляет собой серию осадков. Палинологические данные позволяют расчленить ее

более подробно, что чрезвычайно важно для крупномасштабного геологического картирования.

**Неоген.** Континентальные *миоценовые* отложения в Средней Сибири наиболее полно сохранились в крупных древних долинах. В виде мало-мощного чехла они известны и на водоразделах. Особенно полно выявлен миоцен на Енисейском кряже и на юго-западной части Сибирского плоскогорья в последние годы [Лейпциг и др., 1976]. Отложения его представлены верхней частью бельской свиты в объеме нижнего, среднего и верхнего подотделов и охарактеризованы тремя палинокомплексами с *Quercus*, *Betula*, *Ulmus*, *Trapa* для нижней части верхнебельской подсвиты; с *Alnus*, *Pinaceae*, *Polypodiaceae* для средней и палинокомплексом с *Pinaceae*, *Betula*, *Compositae*, *Chenopodiaceae* для верхней частей.

*Плиоценовые* отложения изучены недостаточно, хотя в них обнаружены комплексы млекопитающих, моллюсков, палинокомплексы. На Енисейском кряже и на юго-западной части Сибирского плоскогорья выделены ожелезненные пески кирнаевской свиты, возраст ее уточнен до нижнего — среднего плиоцена, границы нечеткие. По территории также прослеживаются отложения X, IX и VIII террас Енисея и Ангары среднего и верхнего плиоцена, охарактеризованные фауной млекопитающих и моллюсков [Решения..., 1981].

В палинокомплексах кирнаевского времени чаще всего встречаются *Pinaceae*, *Compositae*, *Chenopodiaceae*, *Ulmus*. Для отложений X, IX, VIII террас выделен комплекс с *Compositae*, *Chenopodiaceae*, *Pinus*.

## Северо-Восток СССР

**Палеогеновые** отложения залегают в основании разрезов кайнозойских толщ в окраинных впадинах Восточно-Сибирской, Чаунской, Анадырской, Валькарайской и других низменностей (см. рис. IV.2). Они представлены преимущественно континентальными осадками, за исключением Анадырско-Корякской структурной области, где континентальные отложения переслаиваются с морскими. Первые из них представлены, как правило, речными и озерно-болотными фациями. Еще до 60-х гг. выделение палеогеновых отложений в этом регионе представляло одну из важных проблем. Лишь широкое использование фитостратиграфических данных и привлечение физических методов исследования позволили устранить стратиграфический hiatus между меловыми и четвертичными отложениями на Северо-Востоке Азии. Решению этой проблемы способствовали исследования Ю. П. Барановой и С. Ф. Бискэ [Баранова, Бискэ, 1964, 1972, 1979а, б; Бискэ, 1975], И. А. Кульковой [1973], А. Ф. Фрадкиной [Фрадкина и др., 1979] и многих других стратиграфов. Синтез биостратиграфических данных позволил разработать рабочую стратиграфическую схему палеогена и неогена Северо-Востока СССР [Решения..., 1978]. Большое достижение в изучении палеогеновой системы — выделение всех трех отделов: палеоцена, эоцена и олигоцена. Обоснование возраста региональных горизонтов и свит в этой схеме дано в основном по палинологическим данным, а также по семенам, плодам и отпечаткам листьев. Для палеогена на Северо-Востоке СССР выделен ряд стратиграфических уровней.

В *палеоцене* горизонты не установлены. К нему отнесены низы кенгдейской свиты в Северном Приверхоянье. По фитостратиграфическим данным эта часть разреза коррелируется с отложениями Быковской протоки Лены и хулгунской свитой Камчатки. Благодаря исследованиям А. Ф. Фрадкиной и А. В. Киселевой [Фрадкина, Киселева, 1976; Гриненко и др., 1975] и новым данным по листовым отпечаткам возраст низов кенгдейской свиты определен как палеоценовый.

Достоверных сведений об отложениях *нижнего эоцена* на Северо-Востоке СССР нет [Бискэ, 1981]. Можно лишь предполагать, что они присут-

ствуют, в частности, в осадках Чаунской низменности в составе умкинской свиты в низовьях р. Анадырь.

*Средний* — начало *верхнего эоцена* в стратиграфической схеме представлены тастахским региональным горизонтом, который получил комплексное возрастное обоснование по семенам, плодам, отпечаткам листьев и миоспорам [Кулькова, 1973; Баранова, 1977; Баранова, Бискэ, 1979а; Баранова и др., 1979; Фрадкина и др., 1979]. В тастахский горизонт входят следующие свиты: тастахская на реках Яна и Индигирка, анжуйская на Новосибирских островах, свита мыса Телеграфического и др. Одновозрастные отложения могут быть установлены в Тиеквеевской и Чаунской впадинах Чукотки, в Кавинско-Тауйской впадине Приохотья.

Изучены также отложения, формирование которых связано с верхним эоценом. Сюда относятся нижняя часть солурской толщи в бассейне Омолоя [Баранова и др., 1979], отложения в низах разреза Кавинско-Тауйской впадины и др. Появились стратиграфические данные по нерасчлененным эоцен-олигоценым отложениям низовьев Колымы [Жарикова и др., 1982]. В настоящее время А. Ф. Фрадкина проводит работы по уточнению положения эоцен-олигценовой границы в этих разрезах. В будущем установление верхнеэоценовых отложений будет представлять важный этап исследований по проекту 174 МПГК «Геологические события на границе эоцена и олигоцена», что тесно связано с расчленением эоценовых отложений.

*Нижний олигоцен* изучен недостаточно. Число разрезов с отложениями этого возраста невелико. К нижнему олигоцену отнесены верхняя часть солурской толщи в Яно-Индигирском районе, низы кавинской свиты р. Кава, авековская свита на п-ове Тайганос и условно онкучахские галечники в бассейне Омолоя [Решения..., 1978; Баранова и др., 1979]. Необходимо дальнейшее изучение разрезов этого временного интервала, чтобы установить переход от флор, близких к субтропическим, к флорам тургайского типа.

*Средний* — *верхний олигоцен* включает омолойский стратиграфический горизонт с одноименной свитой на Омолое. К этому горизонту отнесены отложения в основании разреза рыпильхинской свиты в Валькарайской низменности, санинская толща в бассейне Анадыря и многие другие [Бискэ, 1981]. Спорными остаются верхняя хронологическая граница солурской толщи и нижняя граница омолойского горизонта. Омолойский горизонт имеет богатую палеоботаническую, особенно палинологическую, характеристику, свидетельствующую о расцвете тургайской флоры.

Таким образом, с учетом эволюции флор в зависимости от палеогеографических обстановок палеогена, было выделено два корреляционных уровня. Первый — тастахский средне-позднеэоценовый, второй — омолойский (средний — верхний олигоцен). Эти уровни предложено использовать для сопоставления биостратиграфических подразделений Северо-Запада Тихоокеанской области и привязки к единой хроностратиграфической шкале. Особенности флор позволили провести их сопоставления с южными дальневосточными и северными японскими флорами [Бискэ, 1975]. К настоящему времени накопился большой палинологический материал по отложениям, выполняющим Нижне-Алданскую впадину, еще раз подтвердивший средне-верхнеолигоценый возраст таттинской, тандинской и нижней части намской свит. Первые две предложено объединить в тандинский региональный горизонт [Фрадкина и др., 1982], выделение которого одобрено пленумом СибРМСК в декабре 1982 г.

**Неоген.** На Северо-Востоке СССР выделено два страторайона — Яно-Индигирский и центральная часть Нижне-Алданской впадины, на разрезах которых разработана стратиграфия неогена. В составе миоцена установлено три региональных горизонта. Плиоцен на горизонты не был расчленен [Решения..., 1978]. На основе данных об эволюции ископаемых флор в сводном разрезе миоцена последовательность региональных стратиграфических горизонтов представляется в следующем виде.

*Нижний* — начало среднего миоцена представлен ильдикиляхским региональным горизонтом с одноименной свитой на реках Яна и Омолой; сюда же относятся низы северно-пекульнейвеемской (бассейн Анадыря) и кавинской (р. Кава) свит.

Ко второй половине *среднего миоцена* отнесен мамонтовогорский региональный горизонт — белогорские слои, свита Мамонтовой Горы на р. Алдан [Миоцен..., 1976; Решения..., 1978]. Стратотипический разрез этого горизонта содержит одну из наиболее богатых миоценовых флор Северной Азии — отпечатки листьев, плоды и семена, споры и пыльцу. В последнее время [Баранова, 1981] появилась новая точка зрения на возрастное положение мамонтовогорского горизонта — некоторые исследователи относят его к первой половине среднего миоцена (время климатического оптимума). Однако с этим трудно согласиться, так как каких-либо новых палеоботанических данных для подтверждения такого вывода пока не получено. Палинологические данные [Фрадкина, 1979а, 1981] позволяют предполагать, что к окончанию климатического оптимума принадлежат лишь белогорские слои, где определены из конкреций отпечатки листьев и пыльца представлена богаче, чем в лежащей выше свите Мамонтовой Горы.

*Верхний миоцен* включает хапчанский региональный горизонт — хапчанскую свиту на реках Яна и Омолой, верхи севернопекульнейвеемской и осиновскую свиту на Анадыре, янскую и халкинджинскую толщи Северного Приохотья.

В последнее время в составе *плиоцена* предлагается выделять два региональных горизонта — буорхайнский и верхнесеркинский [Баранова, 1981]. Оба установлены в Яно-Индибирском районе. Верхнесеркинский горизонт объединяет верхнесеркинскую подсвику на р. Яна и п-ове Святой Нос, олерскую свиту на Колыме, малоокланскую толщу в районе Пенжинской губы и толщу кл. Графитного в Анадырском районе.

При разработке шкалы плиоцена особый интерес представляло определение верхней границы неогена с четвертичной системой. Биостратиграфические и палеомагнитные данные по опорным разрезам Колымской низменности показали, что в слоях кутуях опорного разреза р. Крестовка проходят две границы — 1,8 млн. лет в верхней пачке и 2,4 млн. лет в нижней [Волкова, Баранова, 1980]. Окончательного решения о проведении границы пока не принято. Граница между неогеном и олигоценом по фитостратиграфическим данным пока не определена в связи с постепенными, слабо заметными изменениями в палинологических комплексах на этом рубеже. Необходимы широкое проведение палеомагнитных исследований и выявление общих таксонов в палинологических комплексах морских и континентальных отложений олигоцена — миоцена.

Несмотря на то, что для всех регионов Сибири и Северо-Востока СССР стратиграфические схемы разработаны, имеется еще целый ряд нерешенных вопросов. Это хорошо видно на корреляционной таблице (см. табл. IV.2), в которой отражен разный уровень расчленения палеогеновых и неогеновых отложений. Для крупномасштабного картирования необходимо выделение более мелких стратиграфических единиц. Проведение детальных палеонтолого-стратиграфических исследований должно способствовать выявлению региональных подразделений палеогена и неогена — горизонтов, а возможно, и зон. Следует также обратить внимание на уточнение границ мела и палеогена, палеогена и неогена, границ отделов и подотделов. Палеонтологам необходимо углубить изучение остатков мелких млекопитающих, диатомовых, моллюсков, остракод, особенно в отложениях миоцена и плиоцена.

Описание видов пыльцы,  
их стратиграфическое значение,  
флористические связи

В течение многих лет в ИГиГ СО АН СССР проводилось изучение палеогеновых и неогеновых спор и пыльцы из континентальных отложений Крайнего Северо-Востока СССР, Средней и Западной Сибири. Изучение спор и пыльцы — это единственный метод, дающий исследователю возможность получить действительно послойную палеонтологическую характеристику разрезов, более детальное их расчленение, проводить стратиграфические границы и, самое главное, возможность прямой корреляции морских и континентальных отложений. В основе этих биостратиграфических исследований лежат точные определения систематической принадлежности спор и пыльцы и их описания.

Впервые для палеогеновых (эоценовых) отложений Северо-Востока СССР (оз. Тас-Тах и возвышенность Джелонг-Сисэ — Индигирская низменность) И. А. Кулькова [1973] описала 46 видов пыльцы покрытосеменных, из них один новый род *Pleurospermaepollenites* Kulkova и 17 новых видов. При изучении палеогена (палеоцен, эоцен, олигоцен) Енисейского кряжа она же [Кулькова, Лаухин, 1975а] также впервые для этих районов описала 27 видов пыльцы покрытосеменных, в том числе один новый род *Angarina* Kulkova и три новых вида. А. Ф. Фрадкина [Фрадкина и др., 1979], изучая палинокомплексы эоцена Новосибирских островов, описала три новых вида пыльцы покрытосеменных. Описания проведены с учетом требований Международного кодекса ботанической номенклатуры по филогенетической и морфологической системам.

Систематическая обработка палинокомплексов позволила выделить таксоны, имеющие большое значение для стратиграфии и корреляции, установления флористических связей, определения климатической принадлежности растений, роды и семейства которых отождествлены с ныне живущими формами. Первая находка на Северо-Востоке СССР пыльцы *Pistillipollenites mcgregorii* Rouse [Кулькова, 1968], принятой в качестве зонального вида для верхних горизонтов среднего эоцена во внутренних районах Британской Колумбии\*, позволила советским палинологам выделять этот вид из эоценовых отложений различных областей Сибири и Дальнего Востока. В настоящее время *Pistillipollenites mcgregorii* в качестве таксона, характеризующего средний эоцен, вошел в стратиграфические схемы, принятые по Северо-Востоку СССР в Магадане (1975 г.), Западно-Сибирской равнине в Тюмени (1976 г.) и Средней Сибири в Новосибирске (1978 г.).

Своеобразная пыльца нового рода *Pleurospermaepollenites* Kulkova [Кулькова, 1973] из семейства Umbelliferae имеет значение не только как коррелятивный таксон среднего-верхнего эоцена, но важен и для установления генетических связей. Этот род морфологически сходен с пыльцой формального рода *Parviprojectus* из датских отложений, что свидетельствует о связи эоценового рода *Pleurospermaepollenites* с древней группой *Triprojectacites*, широко представленной в меловых отложениях Сибири и Северной Америки.

Большое стратиграфическое и корреляционное значение имеет также пыльца трехборзднопорового и трехборздного строения [Кулькова, 1973; Кулькова, Лаухин, 1975а, б], присущая отложениям эоцена. Эта пыльца по комплексу морфологических признаков привязывалась иногда к таксонам генетической системы, а иногда, когда родственные свя-

\* Среднеэоценовый возраст указанных отложений определяется, кроме того, находками зубов млекопитающих (отряд Tillodontia) и данными по абсолютному возрасту (48 млн. лет), полученными калий-аргоновым методом).

зи установить невозможно, описывалась по морфологической классификации. Она позволяет проследить генетические связи, поскольку отмечена в числе первых покрытосеменных альба и распространена по всему разрезу верхнего мела, палеогена и неогена. Особенно широко пыльца этой группы представлена в разрезах эоцена Северного полушария. К числу видов такой пыльцы, впервые выявленной и описанной И. А. Кульковой из эоценовых отложений Индигирской низменности и Енисейского края, относятся *Castanea crenataeformis* Samig., *Castanopsis pseudocingulum* (R. Pot.) Boitz., *Araliaceoipollenites euphorii* (R. Pot.) Pot., *Quercus gracilis* Boitz., *Q. graciliformis* Boitz., *Tricolporopollenites cingulum* (R. Pot.) Th. et Pfl., *Tricoporopollenites heterobrochatus* I. Kulkova.

При видовом описании пыльцы и изучении ее геологического и географического распространения выяснилось, что виды, характерные для палеоцена и эоцена, широко встречаются во многих регионах мира. Некоторые из них, а именно *Pistillipollenites mcgregorii* Rouse, *Reevesia lubomiroviae* Kulk., *Araliaceoipollenites euphorii* (R. Pot.) Pot. и др., могут применяться для межконтинентальной корреляции. Изучение видов пыльцы и выяснение их распространения во времени и пространстве позволили установить флористические связи исследованных палеоценовых и эоценовых палинофлор из континентальных отложений Северо-Востока СССР и Средней Сибири с хорошо изученными и точно датированными флорами Западной Сибири, Северной Америки, Западной и Восточной Европы, Дальнего Востока и Японии, т. е. всего Северного полушария. Наличие отдельных характерных видов пыльцы *Casuarinidites*, *Proteacidites*, *Myrtaceidites* в эоценовых отложениях Северо-Востока СССР свидетельствует о флористических связях с Австралией, Тасманией и Новой Зеландией.

Виды пыльцы, описанные и прослеженные в олигоцене, могут применяться для корреляции только в региональном масштабе. Это *Juglans sieboldianiformis* Vojcel., *Pterocarya stenopteroides* Vojcel., *Betula gracilis* Panova и др. Большой вклад в изучение видового состава пыльцы из палеогеновых отложений Западной Сибири внесли Л. А. Панова [1966], К. А. Любомирова [1975], Е. П. Бойцова [1972], З. А. Войцель [1961]. Установленные ими виды пыльцы, такие как *Castanopsis pseudocingulum* (R. Pot.) Boitz., *Quercus gracilis* Boitz., *Nyssa crassa* Pan., *Betula gracilis* Pan., *Corylopsis crassa* Lubomir., *Hamamelis scotica* Simpson, *Juglans polyporata* Vojcel, прочно вошли в стратиграфические схемы и широко используются при корреляции. Однако следует заметить, что к концу палеогена, а особенно в неогене, палинокомплексы могут применяться только для корреляции в региональном масштабе. Руководящие таксоны, имеющие широкое географическое распространение и короткий геологический век, выпадают из состава палинофлор.

#### *История развития флоры и климата Северной Азии в палеогене и неогене*

Палинологические исследования позволяют проследить закономерности распределения отдельных элементов флоры, периоды расцвета одних видов и вымирания других, приуроченность к современным природным зонам родов и семейств, аналоги которых установлены в ископаемых палинофлорах, а также выявить этапы в развитии флоры и изменения палеоклимата.

В истории развития палинофлор палеогена Западной и Средней Сибири выделены несколько этапов [Бойцова, 1972; Кулькова, Лаухин, 1975а]. Первый этап охватывает поздний палеоцен — ранний эоцен; для него характерна растительность, близкая к субтропической, ксерофитной с *Myrica* и *Comptonia*, *Casuarinidites*, *Gnetaceae*, *Cupressaceae* и другими сухолюбивыми формами. В то же время в нем довольно много *Taxodiaceae*, *Sparganium*, *Sphagnum*, *Normapolles*, имеющих генетическую связь с наземно-болотными растениями типа *Halorogidaceae*. Такой смешанный по



отношению к влагообеспеченности состав растительности обычен для лесов саванного типа.

К концу первого этапа в палинофлоре формируются новые растительные формации, которые господствуют уже во втором этапе. А. Ф. Фрадкина [1981] выделяет во флоре Северо-Востока Азии палеоцен-эоценовый этап и считает, что леса палеоцена были преимущественно широколиственными с примесью таксодиевых, в эоцене — в основном широколиственными с участием вечнозеленых. Климат, по ее данным, менялся от наиболее теплого из тепломеренных в палеоцене до близкого к субтропическому в середине эоцена.

Второй этап развития флоры Западной и Средней Сибири охватывает средний — поздний эоцен и характеризуется мезофитным субтропическим типом растительности. Большое значение приобретают субтропические роды и семейства: *Castanopsis*, *Lithocarpus*, *Aralia*, *Rhus*, *Sterculia*, *Cardiospermum*, *Loranthus* и др. Присутствуют бесспорные для суждений о климате *Palmae*. Состав формальных таксонов по сравнению с палеоценом резко меняется, преобладающими становятся морфологические роды *Tricolporopollenites* и *Tricolpopollenites*, имеющие генетические связи с древними родами семейств *Fagaceae*, *Anacardiaceae*, *Araliaceae* и др. Это время — климатический оптимум эоцена, имеющий общепланетарное значение и выявленный спорово-пыльцевым методом И. А. Кульковой [Кулькова, 1973; Кулькова, Лаухин, 1975а; Исаева и др., 1980] в Индигирской низменности, на Енисейском кряже, в Муруктинской котловине и А. Ф. Фрадкиной [Фрадкина и др., 1979] на Новосибирских островах. Соответствующие этому времени отложения играют роль стратиграфического репера при корреляции.

Третий этап — олигоценовый. Ему присущ тургайский тип растительности: господствуют представители семейств *Juglandaceae*, *Betulaceae*, *Pinaceae* и *Taxodiaceae* [Кулькова, Лаухин, 1975а; Кулькова, 1981; Панова, 1971; Александрова, 1979]. В течение эоцена-олигоцена произошли резкие изменения в составе семейства *Fagaceae*. В середине эоцена преобладают *Castanopsis*, *Lithocarpus*. К концу эоцена в растительных формациях большое значение приобретают *Quercus gracilis* и *Q. graciliformis* с мелкой пылью, характерной для древних вечнозеленых дубов [Любомирова, 1975]. К началу олигоцена эоценовые представители семейства *Fagaceae* постепенно исчезают из состава флоры и появляются такие представители, как *Fagus grandifoliiformis*, *Quercus sibirica* и др., получившие широкое развитие во флорах среднего и позднего олигоцена [Кулькова, 1981]. Палинофлоры олигоценового времени на территории Сибири несколько меняются в зависимости от района исследований, что связано, по-видимому, с существованием географической зональности. На севере и западе рассматриваемой территории больше *Pinaceae* и *Taxodiaceae*, в районах юга и юго-востока Сибири — разнообразный набор широколиственных.

Этапы, установленные в истории развития растительности Северо-Востока СССР, Западной и Средней Сибири, сопоставляются с этапами, выделенными для всей Евро-Азиатской области Е. П. Бойцовой [1972]. Экологические характеристики их также совпадают, что свидетельствует о синхронности развития флоры. Это изменение состава флоры крупных этапов может быть использовано для климатостратиграфии и установления хронорубежей на уровне ярусов.

Для палинофлор Северо-Востока Азии А. Ф. Фрадкина [1981] выделяет олигоцен-миоценовый этап, в течение которого развивалась флора тургайского типа. Проведенное ею сравнение с палинофлорами кайнозоя других регионов Тургайской палеофлористической области показало, что даже в период своего расцвета (средний — поздний олигоцен) тургайская флора Северо-Востока Азии, исключая Сахалин, имела более обедненный облик. Деградация тургайской флоры началась в раннем и закончилась в позднем миоцене. Исходя из анализа палинофлор, А. Ф. Фрадкина уста-

новила, что в олигоцене были развиты как широколиственные, так и мелколиственно-хвойные леса, произраставшие в условиях теплоумеренного климата.

В миоцене на территории Сибири [Панова, 1971; Волкова, Панова, 1964, 1975] палинофлора имела преемственность от олигоценовой. Состав широколиственной тургайской флоры еще был достаточно разнообразен: *Juglans sieboldianiformis*, *Pterocarya stenopteroides*, *Quercus sibirica*, *Betula gracilis*, *Corylus* и др. В центральной части Западно-Сибирской равнины и на Енисейском крыже господствуют хвойно-широколиственные леса, в которых преобладают семейства *Fagaceae* и *Ulmaceae*, на севере низменности широко развиты хвойные ассоциации. Значительную роль, особенно на юге, имеют лугово-степные и прибрежно-водные ассоциации с *Sparganium*, *Trapa*, *Potamogeton*. В конце позднего миоцена аридизация и похолодание климата [Волкова, Кулькова, 1980; Волкова, 1981] привели к почти полному распаду тургайской флоры на территории Сибири. Широколиственные уступили место мелколиственным из семейства *Betulaceae*. Отдельные виды вяза, дуба, граба, ореха сохранились в укрытиях. Характерно разнообразие трав. Данные палинологии позволяют сделать заключение, что на севере и в центральной части Западно-Сибирской равнины был лесной тип растительности, а на юге новый зональный — степной [Волкова, 1981].

Палинологические данные А. Ф. Фрадкиной [1976, 1979а] по миоцену Северо-Востока СССР свидетельствуют о деградации тургайской флоры начиная с раннего миоцена. Процесс обеднения ее происходил здесь более быстрыми темпами, чем в Западной Сибири, Приангарье и других регионах. В миоцене на Северо-Востоке СССР леса были хвойно-мелколиственными с большой долей сосновых, широколиственные чащи в виде примеси. Данные палинологии позволили А. Ф. Фрадкиной установить, что в климате миоцена на фоне прогрессирующего похолодания можно выделить эпохи похолоданий и потеплений. Возрастание роли термофильных элементов в конце раннего — начале среднего миоцена свидетельствует о потеплении. Палинофлора этого времени с *Fagus*, *Juglans*, *Taxodiaceae*, с единичными *Nyssa*, *Liquidambar*, *Castanea* может быть стратиграфическим репером и использоваться при местных и межрегиональных корреляциях.

Крупным достижением в изучении развития плиоценовой растительности стали работы В. С. Волковой [1971, 1977, 1979, 1981], показавшей, что изучение типов растительности, динамики ее развития, миграции отдельных видов и растительных сообществ имеет большое практическое и теоретическое значение для палинологии, определяя ее роль в климато-стратиграфии.

В раннем плиоцене сильнейшая аридизация климата способствовала широкому распространению представителей степной и полупустынной растительности. В среднем плиоцене произошло увлажнение и похолодание климата, которое резко изменило состав растительности. Увеличилось количество современных видов, широко распространились хвойные — ель, пихта, тсуга. Леса занимали центральную часть равнины. Возможно, что на севере зарождались тундровые ландшафты [Волкова, Баранова, 1980].

В истории флоры Сибири позднего плиоцена В. С. Волкова установила два этапа. Первый этап характеризовался значительным потеплением климата, которое обусловило сокращение гидро- и мезофильных растений и увеличение роли пустынных и полупустынных. Лесостепные ландшафты продвинулись на север, на юге равнины существовали степные и полупустынные формации. Наступившее в конце этапа (2,5—2,4 млн. лет назад [Гнибиденко, Поспелова, 1981]) похолодание вызвало продвижение бореальной лесной растительности на территорию степной зоны и распространение по берегам Полярного бассейна тундровых ассоциаций. В начале второго этапа (2,5—1,8 млн. лет назад) в связи с потеплением климата

во флоре отмечаются вяз и липа. В конце же его широколиственные породы не произрастали.

В начале позднечковского (апшеронского) времени, примерно на рубеже 2—1,8 млн. лет назад, произошло новое сильное похолодание. Оно впервые было зафиксировано по палинологическим данным в убинских слоях верхнеечковского подгоризонта Г. Ф. Букреевой [Букреева, Полещук, 1970]. Е. А. Пономарева по данным карпологического анализа установила для флор этого времени полное отсутствие реликтов растений тургайского типа. Она выявила [Пономарева, 1982а, б] своеобразные флоры: тишинскую с большим количеством холодолюбых, соответствующую раннему — среднему апшерону, и арестнинскую — позднему апшерону. Эти флоры свидетельствуют о двух фазах похолодания в позднечковское время.

В целом палеоботанические материалы последних лет позволяют заключить, что с началом позднечковского (апшеронского) времени связано развитие новых растительных формаций преимущественно зеленомошных болот с еловыми лесами по долинам рек, с широким участием арктической флоры (лесотундра) и болото-степи (тундра). С этим временем, по-видимому, следует связывать становление гипоарктической растительности как зонального типа [Волкова, 1971, 1977, 1981]. Далекое продвижение на юг гипоарктической растительности позволяет допускать, что лесная зона в позднем плейстоцене располагалась за пределами региона в Тургае и Средней Азии. Смещение растительных зон на юг сопровождалось развитием сплошной многолетней мерзлоты, обледенением Полярного бассейна и, возможно, развитием на севере Западной Сибири первого материкового оледенения [Волкова, Баранова, 1980].

### *Географический состав флоры*

Установить географический состав флоры для олигоцена и неогена сложно из-за трудности определения видов растений по пыльце и спорам. Впервые соотношение географического состава групп родов для неогена Западной Сибири было выполнено К. А. Меркуловой [1971]. В последние годы И. А. Кулькова и В. С. Волкова подобный анализ провели для позднего олигоцена и неогена всей Сибири. Используя Западно-Сибирский регион как эталонный, они определили соотношение географических групп родов во флорах позднего олигоцена и неогена (рис. IV.3). Флора этих отрезков времени, по мнению исследователей, имеет ряд аналогов с современными флорами Земли. Выявление географической принадлежности ископаемой флоры и соотношение ее на уровне родов позволили проследить изменение в составе флор, выявить географические связи, рубежи затухания и расцвета отдельных групп родов. Установлено, что еще в позднем олигоцене флоры Сибири по составу были близки к американо-средиземноморским. Небольшую роль играли тропические элементы. В миоцене флора была более тесно связана с североамерикано-азиатскими и американо-восточноазиатскими родами. Вторая половина миоцена и ранний плейстоцен ознаменовались резким изменением в соотношении родов. Ведущее место заняли панголарктические представители.

Рубежи не востройке флоры не зависят от литологического состава отложений и фаций и могут быть использованы для более детального расчленения и корреляции. Так, анализ соотношения географического состава флоры позволил установить для миоцена Западной Сибири шесть групп родов и восемь типов флор (см. рис. IV.3), которые дали возможность коррелировать отложения внутри региона и за его пределами. Выявление подобных флор на Северо-Востоке СССР, установление их сходства и различий, географической принадлежности позволят решить общие проблемы флорогенеза и вопросы, связанные с межрегиональной корреляцией отложений, установлением границ между горизонтами, отделами и подотде-

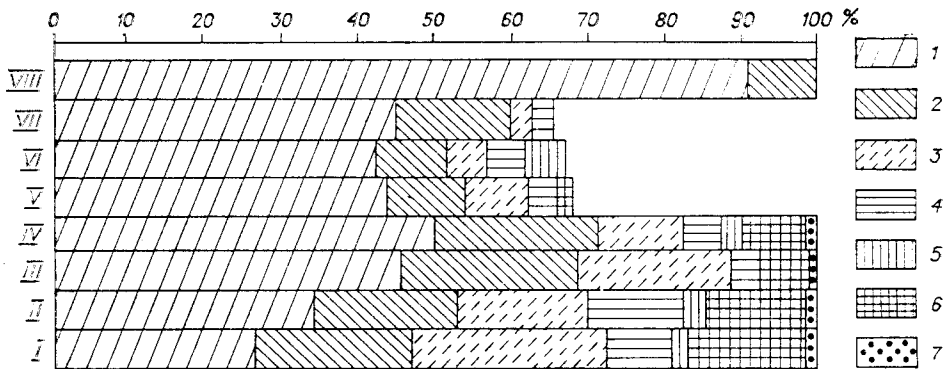


Рис. IV. 3. Соотношение географических групп родов во флорах позднего олигоцена и неогена Сибири.

1 — палеоарктические (*Abies, Picea, Pinus, Salix, Myrica, Betula, Alnus*), 2 — североамерикано-евроазиатские (*Carpinus, Corylus, Fagus, Quercus, Ulmus, Ilex, Acer, Tilia*), 3 — американо-средиземноморско-азиатские (*Pterocarya, Juglans, Castanea, Zelkova, Celtis, Liquidambar, Rhus*), 4 — американо-восточно-азиатские (*Tsuga, Carya, Nyssa, Diervilla*), 5 — восточно-азиатские (*Glyptostrobus*), 6 — североамериканские (*Sequoia, Taxodium*), 7 — тропические (*Podocarpus*).  
 I — верхний олигоцен, туртаская флора; II — нижний миоцен, абросимовская флора; III — нижний — средний миоцен, нижнекиреевская флора; IV—V — средний миоцен, кожевниковская (заобская) (IV), верхнекиреевская (V), бещеульская (VI) флоры; VII — верхний миоцен, таволжанская флора; VIII — нижний миоцен, павлодарская флора.

лами. Они могут быть использованы для качественной и количественной оценки климатов.

В заключение следует отметить, что дальнейшее изучение палеогена и неогена должно быть направлено на более дробное и палеонтологически обоснованное расчленение отложений в основных седиментационных бассейнах. Исследования показали (см. табл. IV.2), что стратиграфия палеогена и неогена трех основных регионов Сибири разработана недостаточно. Особенно нуждается в уточнении стратиграфия палеогена и неогена Средне-Сибирской платформы. По существу, выделенные здесь стратиграфические подразделения нельзя приравнять к рангу свит. Так, бельская свита, отвечающая шести западно-сибирским горизонтам и имеющая возраст от нижнего олигоцена до нижнего миоцена, представляет серию нерасчлененных осадков. Расчленение ее должно базироваться на всестороннем палеоботаническом изучении с привлечением других методов исследования.

В стратиграфической схеме Северо-Востока СССР обращает на себя внимание то, что все подразделения в ранге горизонтов и свит установлены только по фитостратиграфическим и литологическим данным в изолированных впадинах (см. табл. IV.3). На современном этапе изучения, при отсутствии данных бурения, не удалось установить объемы, соотношения свит и их границы, что не всегда позволяет уверенно проводить корреляцию геологических подразделений с западно-сибирскими региональными горизонтами. При переходе к крупномасштабному картированию необходимо провести опорное бурение в Нижне-Алданской и других впадинах, в которых предполагается получить наиболее полные разрезы палеогена и неогена. На базе опорных разрезов необходимо выработать палеонтологические критерии, нужные для расчленения и корреляции отложений внутри региона и за его пределами.

В Западной Сибири на основе планктонных фораминифер следует создать шкалу зонального расчленения морских отложений и увязать их со шкалой палеогена океанических впадин. Необходимо решить вопрос о возрасте тавдинского горизонта и пограничных слоев между эоценом и олигоценом. Большой интерес будет представлять изучение основных событий на рубежах отделов кайнозоя Сибири (эоцена — олигоцена, миоцена — плиоцена).

В дальнейшем следует уточнить возраст, состав и соотношение свит и слоев павлодарского и кочковского горизонтов. Для решения этих вопро-

сов необходима интенсификация палеонтологических работ, особенно по изучению комплекса мелких млекопитающих в сочетании с палеомагнитными исследованиями.

В области палинологии необходимо усилить использование электронной микроскопии, чтобы выявить как можно большее число видов спор и пыльцы, пригодных для широких корреляций отложений, вплоть до планетарных.

Для неогеновых отложений, в палинокомплексах которых пока трудно установить коррелятивные таксоны, следует детально проследить последовательную смену фаз и этапов развития растительности, обусловленных изменением климата. Это в конечном итоге позволит уточнить местные и региональные стратиграфические схемы и будет способствовать расчленению и корреляции разрезов. Палеоботанические исследования неогена должны проводиться в комплексе с другими палеонтологическими методами исследований, необходимо использовать также и физические методы.

## ГЛАВА V

---

### АНТРОПОГЕН

*(четвертичная система)*

Исследования четвертичных отложений развивались одновременно и параллельно с познанием общего геологического строения Сибири и Дальнего Востока. Особенно интенсивно и целенаправленно они развернулись после создания в 1957 г. Сибирского отделения АН СССР. Коллектив сибирских геологов-четвертичников пополнился высококвалифицированными специалистами.

В Новосибирске под руководством В. Н. Сакса возникла сибирская школа исследователей четвертичного периода, стали систематически проводиться региональные, всесоюзные и международные совещания, осуществляться общее научное руководство и координация исследований в Сибири через Сибирскую секцию Комиссии по изучению четвертичного периода АН СССР и секцию четвертичной системы Сибирской региональной МСН. Реализация программы «Сибирь» укрепила и расширила творческие связи с производственными геологическими организациями, отраслевыми институтами и вузами, а участие в деятельности ИНКВА и в программах МПГК «Четвертичные оледенения в Северном полушарии» и «Граница неогена и квартера» вывели сибирские исследования на широкую международную арену.

Наибольшее количество монографических исследований 60—70-х гг. посвящено Западно-Сибирской равнине — уникальной области четвертичной седиментации, на примере которой могут решаться самые широкие теоретические проблемы. Успешно развивались работы и на Северо-Востоке СССР, в Приморье и Прибайкалье, на шельфе Японского, а в последнее время также Баренцева и Карского морей, в Северо-Восточной Атлантике. Все это стало базой для транссибирских корреляций, широких общетеоретических обобщений, ряда практических рекомендаций. Уникальна серия томов «История развития рельефа Сибири и Дальнего Востока».

### СТРАТИГРАФИЯ

Современные представления о геологии и геологической истории четвертичного периода основываются на детальной стратиграфии. Последняя, как известно, специфична. Она опирается не столько на эво-

люционную палеонтологию, сколько на сочетание палеонтологических и палеоклиматических данных. Как известно, неоднократные квазипериодические колебания климата и обусловленные ими оледенения наиболее отчетливо прослеживаются в течение последних 0,69—0,7 млн. лет. Этот отрезок геологической истории ряд исследователей принимает за собственно четвертичный период (плейстоцен). Однако похолодания, аналогичные или близкие к ледниковым, а также морены зафиксированы как для отрезка 0,7—1,8 млн. лет (эоценоцен, поздний плиоцен), так и в более отдаленное геологическое время. В биостратиграфическом отношении четвертичная система в фанерозое может соответствовать лишь глобальной зоне *Globototalia truncatulinoides*, основание которой примерно совпадает с энзодом Олдудея и датируется примерно 1,8 млн. лет. Этот рубеж как граница неогена и квартера ближе всего соответствует объему антропогена — периоду появления и становления человека, и поэтому представляется многим исследователям предпочтительным, хотя и не единственно возможным.

Граница неогена и квартера была предметом всесторонних исследований в рамках специального проекта МПГК. Сибирскими геологами\* рассмотрено три варианта: рубежи около 0,7—0,8; 1,8 и 3,3—3,5 млн. лет назад.

Первый из них соответствует принятым в СССР представлениям об объеме четвертичного периода (плейстоцена). Граница с неогеном проводится под бакипским ярусом или отложениями окского (миндельского) оледенения. В последних схемах для европейской части Советского Союза нижняя граница плейстоцена датируется либо в 0,8 млн. лет и проводится под тюркянскими слоями [Никифорова и др., 1980], либо плейстоцен целиком укладывается в эпоху Брюнеса (последние 0,69—0,7 млн. лет), и тогда его нижний рубеж устанавливается по кровле тюркянских и в подошве нижнебакинских слоев [Герасимов и др., 1980].

В Сибири рубеж «под баку» в лессовых толщах отождествляется обычно с границей между кочковской и краснодубровской свитами и их стратиграфическими аналогами [Адаменко, 1974; Мартынов, 1980; и др.]. Эта литостратиграфическая граница, как показали палеомагнитные исследования в Барабинской и Кулундинской низменностях, оказалась скользящей относительно границы палеомагнитных эпох Брюнеса/Матуямы (0,69—0,7 млн. лет). Последняя мигрирует, изменяя свое стратиграфическое положение, то приближаясь к основанию краснодубровской свиты, то поднимаясь в пределах ее нижней подсвиты [Зудин, Поспелова, 1970; Стратиграфия..., 1977; Поспелова и др., 1976]. Поэтому самые нижние пачки краснодубровских лессов обратномагнитны и в разрезе Белово (Приобское плато) датированы термолюминесцентным методом в  $610 \pm 70$  тыс. лет [Разрез..., 1978]. Они могут сопоставляться либо с гюнцем (менапом), если возраст его принять в 0,8—0,85 млн. лет, либо с внутрикроммерскими похолоданиями, если интервал последнего оценивать в 0,5—0,8 млн. лет [Никифорова и др., 1980]. Лессы непосредственно выше границы Брюнес/Матуяма с датами в  $410 \pm 40$  и  $536 \pm 56$  тыс. лет, вероятно, следует коррелировать с минделем или эльстером [Архипов и др., 1970; Архипов, 1971, 1981а, б; Архипов и др., 1982].

В ледниковых районах на севере Сибири разрез начинается, как правило, с нижнеплейстоценовой морены [Архипов, 1971]. К рубежу около 0,7 млн. лет здесь приурочен стратиграфический перерыв.

В древнеаллювиальных и озерных толщах в прадolinaх и в тектонических депрессиях известны отложения, выделенные в талагайкинский (—телецкий) горизонт, в подошве которых условно проводится граница с неогеном. Названные горизонты являются возможными аналогами кро-

---

\* В проектах МПГК № 41 и 24 приняли участие многие сибирские геологи и палеонтологи. Всем им авторы выражают глубокую признательность.

мера (см. ниже). В этом случае, по аналогии с Нидерландами [Шибрава, 1981], граница Брюнес/Матуяма должна проходить в их нижней части. Отметим, что резкое похолодание по палинологическим данным датируется В. С. Волковой [1982] в 0,6(0,7)—0,8 млн. лет, т. е. приходится на начало кромера или даже гюнц, по шкале К. В. Никифоровой с сотрудниками [1980], а вовсе не на миндель. Интересно также, что по комплексам ископаемой флоры [Пономарева, 1982] похолодания устанавливаются как для нижней пачки краснодубровской свиты, так и для верхов верхнекочковской подсвиты, очевидно, ниже и выше границы Брюнес/Матуяма.

Уточнение нижней границы системы в некоторых опорных разрезах Северо-Востока СССР привело к ревизии возраста ряда свит: по палеоботаническим данным они переведены в неоген. В Нижне-Анадырской впадине граница неогена и квартера по схеме МСК установлена в подошве туманских слоев [Бискэ, 1975, 1978].

Весьма интенсивно велись поиски еще двух вариантов границы, которые могли бы соответствовать подошве калабрия (1,8 млн. лет, основная эпизода Олдувей) и подошве астия—пьяченцы на уровне примерно 3,3—3,5 млн. лет. По широко распространенному мнению, в Западной Сибири первый из них следует искать на границе верхнего и нижнего кочковских подгоризонтов, а второй — в основании горизонта, в подошве бетекейских слоев [Мартынов, 1980].

Граница под бетекейскими отложениями отчетливо распознается в разрезах, однако предполагает включение в состав квартера большей части плиоцена. Поэтому сторонников такого варианта не очень много. Его модификацией является проведение границы по кровле бетекейских слоев, с которой связаны по палинологическим данным похолодание климата, предположительно датируемое в 2,4—2,5 млн. лет [Волкова, 1982].

Границу под аналогами калабрия в Сибири можно было бы установить по слоям, в которых наблюдается переход от подцук-лебяжинского (хапровского) комплекса млекопитающих к кизихинскому или одесскому. К сожалению, найти его в полных разрезах кочковской свиты пока не удалось из-за отсутствия достаточно представительных фаунистических находок. Все находки, позволившие установить эволюционную последовательность развития териофауны и выделить ряд комплексов [Зажигин, 1980], приурочены к разрозненным и фрагментарным разрезам. Составление по ним сводного разреза путем корреляций позволяет лишь предполагать, что искомым рубежом находится где-то внутри кочковской свиты.

С помощью корреляций определяется предположительно и время (1,8—1,6 млн. лет) становления арктической и гипоарктической зон на севере Евразии [Волкова и др., 1979]. Вероятно, на этом рубеже внутри кочковской свиты — где-то в основании верхнекочковского подгоризонта — произошла смена барнаульской флоры тишинской, в которой впервые отмечаются арктоальпийские растения [Пономарева, 1982].

Полные разрезы кочковской свиты в Приобском плато подверглись детальным палеомагнитным исследованиям, к сожалению, не обеспеченным радиометрическими определениями абсолютного возраста инверсий. Возможно, это и стало одной из причин того, что корреляции многочисленных палеомагнитных разрезов привели к пересмотру местной стратиграфической схемы, упразднению краснодубровской, изменению объема кочковской свиты и выделению ряда новых свит. Самой спорной оказалась ревизия возраста комплексов млекопитающих, которая как будто подтверждается и по другим районам Западной и Восточной Сибири. Действительно, транссибирская магнито-биостратиграфическая корреляция привела к вызвавшему острые дискуссии выводу, согласно которому мамонтовая фауна существовала в Сибири в течение всей эпохи Брюнеса, вяткинская (олерская, тологойская), сопоставляемая с тираспольской, — в эпоху Матуямы, а кизихинская (одесская) опускается даже в еще более древнюю положительную палеомагнитную зону [Зудин, 1980; Зудин

и др., 1982а, б; Стратиграфия..., 1977]. Все это сильно осложняет поиски в Сибири границы, эквивалентной подошве калабрия, но поднимает принципиально важные вопросы о времени первого появления мамонтов, об уточнении возраста тираспольской фауны и др.

Оценивая в целом результаты немалых усилий, направленных на определение границы между неогеном и кватером, следует, очевидно, признать, что наилучшей будет та, о которой удастся договориться.

**Развитие стратиграфии четвертичных отложений** тесно связано с состоянием ледниковой теории — теоретической основы учения о Четвертичном периоде. Поэтому кризисные явления в теории, проявившиеся в начале 60-х гг., не могли не оказать влияния на стратиграфические исследования, проходившие в обстановке напряженных дискуссий; в ряде случаев на них влияли ошибочные решения, в той или иной мере навязанные сторонниками антигляциалистических представлений.

Отставание теории объективно было связано с ускорившимся в послевоенные годы геологическим картированием огромной сибирской территории, что настоятельно требовало срочного создания стратиграфических схем. В результате схемы, составленные в исключительно сжатые сроки, не получали надежного комплексного обоснования. На некоторое время господствующим стал узко стратиграфический подход: использование преимущественно лито- и морфостратиграфических данных без глубокого фациально-генетического анализа отложений, малообоснованные дробные расчленения и дальние корреляции по единичным находкам органических остатков (в том числе и переотложенным, как выяснилось позже), выделение ледниковых и межледниковых горизонтов с помощью формально установленной последовательности морен. Исследования в области четвертичной палеонтологии, биостратиграфии, палеоклиматологии сильно отставали от запросов стратиграфии, а физические методы и палеопедология еще не получили в те годы в Сибири достаточно широкого распространения. Немалую отрицательную роль сыграло привлечение к геологической съемке геологов, не принимавших во внимание специфику изучения четвертичных отложений и автоматически привнесших в четвертичную геологию приемы менее детальных исследований, обычных для других систем фанерозоя.

Тем не менее дискуссия с антигляциалистами, нашедшая отражение в ряде работ [Троицкий, 1975, 1979; Гудина, 1976; Архипов, 1971; Архипов и др., 1970; Архипов и др., 1976; Последнее оледенение..., 1977], стимулировала решение ряда теоретических проблем, способствовала развитию комплексных исследований по стратиграфии и палеогеографии.

**Проблема диагностики и разграничения морских и ледниковых отложений** стала в центре дискуссии в особенности после того, как в некоторых разностях мореноподобных суглинков были обнаружены захоронения морских организмов. Это и привело некоторых геологов к ошибочному заключению о том, что «литологический облик морены давно и прочно потерян» [Загорская и др., 1965], а затем к отрицанию самих оледенений и декларациям о плиоцен-миоценовом возрасте валунных суглинков (И. Л. Кузин, Н. Г. Чочиа, И. Л. Зайонц, Р. Б. Крапивнер, В. Н. Белкин и др.). Эти заблуждения были рассеяны в результате углубленного фациально-генетического анализа и сравнительного изучения морен, ледниково-морских и морских отложений. Постепенно, шаг за шагом удалось установить достаточно четкие диагностические признаки названных генетических типов применительно к сибирским условиям [Шумилова, 1968, 1971; Шумилова, Бузулуцков, 1971; Шумилова, Троицкий, 1974; Сухорукова, 1975, 1981, 1982; Шелехова, Сухорукова, 1978; Sukhorukova, 1977, 1979; Schelekhova, 1979].

Были вскрыты и причины ошибок: формальные описания пород, в особенности керна скважин, ошибочная интерпретация ледниковых отторженцев и гляциодислокаций, произвольные экстраполяции фаунистиче-



ских находок, неверные видовые определения и т. п. [Стрелков и др., 1965; Архипов и др., 1968; Архипов и др., 1971; Архипов, 1971; Архипов и др., 1980б; Троицкий, 1969, 1975, 1979; Гудина, 1966, 1969; Захаров, 1968; Шацкий, 1965; Каплянская, Тарноградский, 1974; и др.]. Комплексными литолого-геохимическими и микропалеонтологическими работами было доказано, что генезис пород нужно устанавливать по однозначным и согласным данным геологических наблюдений и литолого-биофацциального анализа [Последнее оледенение..., 1977].

Для морен типичны непостоянство литологического состава, плохая сортированность по всем классам терригенного материала, беспорядочно рассеянные по слою обломки (гравий, галька, валуны) как экзотических, так и местных пород, своеобразные чешуйчатые текстуры и оскольчато-комковатая отдельность, многочисленные и разнообразные деформации, отторженцы. Морены обычно ассоциируют с ленточными глинами и флювиогляциальными песчано-галечниковыми осадками и залегают нередко с динамическими контактами на подстилающих породах. Важнейший критерий диагностики — отсутствие в моренах автохтонных захоронений морских организмов. Лишь изредка встречаются переотложенные, обычно плохой сохранности и экологически несовместимые, скопления.

В ледниково-морских (и ледово-морских) отложениях могут в большей или меньшей степени реализовываться признаки, характерные для морен. Однако они всегда находятся в парагенезе с морскими осадками, практически не содержат отторженцев и не имеют «гляциодинамических контактов» с подстилающими слоями, несут признаки сортированности и всегда включают хотя бы редкие автохтонные захоронения морских организмов. Ледниково-морская седиментация является закономерным эпизодом в конце ледникового цикла и генетически обусловлена оледенением северных приморских низменностей и шельфов арктических морей. Ледниково-морские осадки приурочены к узкому стратиграфическому интервалу — позднеледниковью и могли формироваться в конце каждого оледенения в палеостатических депрессиях. Но распространены они спорадически и не образуют выдержанных региональных горизонтов.

Морские осадки могут содержать обломочный материал, хотя мореноподобные разности в них всегда ассоциируют с безвалунными, «чистыми», лучше отсортированными и слоистыми породами. И те и другие охарактеризованы комплексами морских организмов, наиболее богатыми в межледниковых и более бедными в межстадиальных слоях [Архипов и др., 1976; Архипов и др., 1980].

Морские горизонты содержат комплексы фораминифер, которые приобрели в настоящее время, наряду с морской малакофауной, диатомеями и остракодами, ведущее стратиграфическое значение [Гудина, 1966, 1969, 1976; Гудина, Евзеров, 1973; Гудина, Хорева, 1982; Кинд, Левчук, 1981; Троицкий, 1966, 1979; Скабичевская, 1982; Gudina, 1979; Gudina, Evzerov, 1981]. Комплексами фораминифер датируются отложения, приуроченные к различным стратиграфическим уровням, так как в общей геологической последовательности морские слои чередуются с моренами и другими континентальными осадками. Между ними фиксируются перерывы и эрозионные врезы [Последнее оледенение..., 1977]. Сравнение их с ассоциациями из плиоцен-четвертичных отложений Европы и Аляски свидетельствует о том, что все сибирские комплексы фораминифер, безусловно, плейстоценовые, а самые древние из них не старше миндель-рисса или минделя [Гудина, Гольберт, 1969; Гудина, 1976; Arkhipov et al., 1977].

Все сказанное позволило восстановить климатостратиграфическое значение моренных горизонтов и уточнить стратиграфию ледниковых отложений. Так, впервые, опираясь на результаты работ Г. И. Лазукова [1970], удалось установить четкую стратиграфическую позицию тазовской морены и салемазьских слоев, расчленив салехардскую свиту, выделив из ее состава отложения зырянского оледенения в ранге надгори-

## Корреляция оледенений (надгоризонтов и горизонтов) в новых стратиграфических схемах четвертичных отложений Сибири

Западная Сибирь		Средняя Сибирь		Алтай-Саянская область		Прибайкалье—Забайкалье	
Надгоризонт	Горизонт	Надгоризонт	Горизонт	Надгоризонт	Горизонт	Надгоризонт	Горизонт
Зырянский	Верхнезырянский (сарта́нский)	Зырянский	Сарта́нский	Капо́нкарагайский	Аккеме́нский	Душане́нский	Ону́рковский
	Нижнезырянский (ерма́ковский)		Муруктисе́нский		Чю́битский		То́мский
Бахтинский	Тазовский	Бахтинский	Тазовский	Майтисе́нский	Орто́лькский	Куро́лтанский	Боржи́гантайский
	Самаровский		Самаровский		Кызы́лчи́нский		Усть-Ки́ранский
Шайтанский	Верхнешайтанский	Лебе́дский	Верхняя морена	Ка́туе́нский	Ку́е́нский		Не выделены
	Нижнешайтанский		Нижняя морена		Усть-Чу́йский		Не выделены

зонта, а также тазовскую и самаровскую морены. В Нижнем Приобье зырянская толща была подразделена на три горизонта, а они — на пачки и слои. При этом наиболее детально была разработана стратиграфия среднезырянского горизонта как сложного межстадиала.

На Белогорской возвышенности была детализирована геологическая последовательность ледниковых отложений. Вместо выделявшейся здесь ранее одной, самаровской, установлено четыре морены: низямская (самая древняя), карымкарская, халапантская и кормужихантская, разделенные межморенными слоями. По данным литологического и палинологического изучения, а также термолюминесцентного датирования проведена корреляция со стратотипами самаровских и нижнезырянских ледниковых отложений [Ледниковая геология..., 1978; Архипов и др., 1981; Архипов, Вотах, 1982; Архипов, Шелкоплас, 1982].

Принципиальная последовательность четвертичных оледенений в Сибири включает следы трех главных оледенений, относящихся к позднему, среднему и раннему плейстоцену. В Западной Сибири, где стратиграфия четвертичных отложений разработана наиболее детально, они названы соответственно зырянским, бахтинским и шайтанским. Отложения зырянского и бахтинского оледенений объединены в надгоризонты, которые расчленяются соответственно на верхнезырянский (сарта́нский), нижнезырянский (ерма́ковский), а также тазовский и самаровский горизонты. В последнее время установлены также две морены ранне- и позднешайтанского возраста (табл. V.1). Отчетливо выделяются три основных межлед-

никовья (казанцевское, тобольское, талагайкинское) и — внутри главных оледенений — межстадиалы: каргинский и ширтинский, а также пока безымянный внутри шайтанского оледенения [Архипов, 1981а, б; Архипов, Шелкопляс, 1982; Arkhipov, 1979]. Палеоботанические (спорово-пыльцевые спектры, комплексы ископаемых семян и диатомей) и в ряде случаев микрофаунистические (фораминиферы, остракоды) материалы и малакофауна позволяют считать казанцевский, тобольский, талагайкинский горизонты и их аналоги типичными межледниковьями. Каргинский и ширтинский горизонты, как, вероятно, и межморенные слои внутри шайтанской ледниковой толщи, подходят, скорее, под характеристику межстадиалов с относительно прохладным палеоклиматом [Волкова, 1966, 1976, 1977, 1979; История..., 1970; Архипов, 1971а, б, 1981а; Архипов, Матвеева, 1964; Архипов, Вотах, 1973, 1976, 1982; Архипов и др., 1973; Архипов и др., 1976; Скабичевская, 1982; Гуртовая, Троицкий, 1968; Троицкий, 1966, 1975, 1976; Пономарева, 1975, 1982а, б; Казьмина, 1975; Липагина, 1973, 1976; Шацкий, 1965; Земцов, 1965; и др.].

**Транссибирская корреляция** опирается на общую геологическую последовательность, включающую пять или шесть ледниковых горизонтов. Как наиболее полно отражающие в настоящее время историю оледенений в Сибири, они приняты во всех новых (см. табл. V.1) стратиграфических схемах четвертичных отложений. Выделение их подкреплено всей совокупностью биостратиграфических и радиометрических материалов. Следует, тем не менее, особо выделить комплексы фораминифер и млекопитающих, а также радиоуглеродный и термолюминесцентный методы, позволившие предпринять независимые и взаимодополняющие межрегиональные корреляции (табл. V.2).

Биостратиграфическое датирование приводит к корреляции казанцевского и тобольского межледниковий с их стратиграфическими аналогами в Западной Европе. Так, казанцевские и обские морские слои по таксономическому составу комплексов фораминифер межледникового типа коррелируются В. И. Гудиной [1976; Gudina, 1981] соответственно с эемом (рисс-вюрмом) и предположительно гольштейном. Континентальные тобольские осадки (аналоги обских) характеризуются ископаемыми млекопитающими, сопоставимыми с миндель-рисской фауной Западной Европы [Вангенгейм, 1977]. Опираясь на эти оценки возраста межледниковых горизонтов, можно вывести корреляцию на альпийскую шкалу, полагая, что зырянское, бахтинское и шайтанское оледенения соответствуют вюрму, риссу и минделю или вейхзелю, заале и эльстеру Северо-Германской равнины и Скандинавии [Arkhipov e. a., 1982].

**Хронология сибирских оледенений** обеспечена датами, полученными радиоуглеродным и термолюминесцентным методами (см. табл. V.2). Сначала на Енисейском [Троицкий, 1967; Кинд, 1974], а затем и Обском Севере [Последнее оледенение..., 1977; Arkhipov, 1971, 1977а] была разработана схема, согласно которой верхнезырянский (сартанский) горизонт датирован по радиоуглероду в 10—22 тыс. лет, а каргинский — от 22 до 50(55) тыс. лет. Нижняя граница нижнезырянского горизонта условно принималась в 70—80 тыс. лет [Троицкий, 1976]. В настоящее время по радиоуглеродным и термолюминесцентным датам нижнезырянский интервал оказывается в пределах от 50(55) до 100(110) тыс. лет [Архипов, Шелкопляс, 1982]. Среднезырянский (каргинский) сложный межстадиал состоит из двух похолоданий (около 44—45 и 30—35 тыс. лет) и трех потеплений, из которых ранний, шурышкарский (примерно 45—50 тыс. лет), климат, возможно, был несколько теплее современного [Arkhipov, Votakh, 1976; Arkhipov, 1977а, б].

С интервалом приблизительно 40—50(55) тыс. лет на севере Западной Сибири связана харсоимская трансгрессия, а с похолоданием около 30—35 тыс. лет — лохподгортская морена в районе Салехарда. Она синхронна жиганской стадии Верхоянья [Кинд, 1974]. Верхнезырянский гори-

## Стратиграфическая шкала ледникового плейстоцена Сибири, комплексы фораминифер и млекопитающих, радиометрическое датирование и палеомагнетизм

Главные оледенения (надгоризонты)	Горизонты Сибирской шкалы	Абс. возраст, тыс. лет	Морские слои, комплексы фораминифер [Гудина, 1976]	Комплексы млекопитающих [Вангенгейм, 1977]	Палеомагнетизм
Зырянское	Верхнезырянский (сарганский)	10 22—23	Нет данных	Мамонтовый (верхнепалеолитический)	Поздняя стадия
	Каргинский	50 (55)	Харсоимские арктический		
	Нижнезырянский (ермаковский)	100±17 (110±27)	Нет данных		Ранняя стадия
	Казанцевский	130±24 130±31	Казанцевский арктобореальный и бореальный		
Бахтинское	*Тазовский		Нет данных	Фауна самаровского времени	
	Ширгинский	180±40 200±38	Салемальские бореально-арктический		
	Самаровский	230±54 260±54 (270±56)	Нет данных		
	Тобольский	390±80	Обские арктобореальный зона <i>Miliolinella rugiformis</i>	Тобольская фауна	
Шайтанское (лебедское)	Верхнешайтанский		Нет данных	Вятинский Тологойский Олерский	Магуяма
	Без названия		Тильтимские арктический и бореально-арктический		
	Нижнешайтанский		Нет данных		
	Талагайкинский (телецкий)	550±100, 560±60 630±75	690—700		

зонт также расчленяется на более мелкие подразделения. Выделяется три стадии: максимальная — караульская (16—22 тыс. лет) и две ретрессивные — ньпанская (13—15 тыс. лет) и норильская (10,3—11,4 тыс. лет). Интерстадиалы изучены очень слабо, хотя Н. В. Кинд [1974] отмечает их в интервалах 15—16, 12,2—13 и 11,4—11,8 тыс. лет.

Более древние ледниковые горизонты датированы в Нижнем Приобье, на Белогорской возвышенности [Ледниковая геология..., 1978; Мартынов и др., 1976]. Здесь снизу вверх выделены четыре морены, разделенные межморенными пачками. И те и другие сопоставлены с горизон-

тами стратиграфической шкалы плейстоцена Западно-Сибирской равнины [Архипов и др., 1981; Архипов, Шелкопляс, 1982]. Возраст тобольских межморенных слоев колеблется от  $390 \pm 80$  до  $260 \pm 57-270 \pm 58$  тыс. лет. Ширтинская палеопочва датирована в  $180 \pm 40$  тыс. лет. Казанцевский горизонт попадает в интервал от  $130 \pm 24 (\pm 31)$  до  $110 \pm 24 (100 \pm \pm 17)$  тыс. лет. Две среднеплейстоценовые морены, карымкарская и халапаитская (соответственно самаровская и тазовская), находятся соответственно в интервалах от  $200 \pm 28$  до  $270 \pm 58$  и от  $130 \pm 31$  до  $180 \pm \pm 40$  тыс. лет. Древнейшая низямская морена, коррелятная шайтанской, оказалась в широком диапазоне: от  $390 \pm 80$  до  $550 \pm 100$  тыс. лет. Важным дополнением к сказанному являются даты, полученные на Алтае из отложений, подстилающих катунскую морену, коррелятную шайтанской, —  $560 \pm 60$  тыс. лет и докатунских аллювиальных и озерных отложений —  $630 \pm 75$  тыс. лет. Последние относятся к телецкому горизонту, сопоставляемому с талагайтским (см. табл. V.2). И тот и другой, вероятно, представляют собой аналог европейского кромера [Архипов и др., 1983].

Таким образом, история покровных равнинных оледенений на севере Западной Сибири и горных на Алтае укладывается в последние  $550 \pm \pm 100 (560 \pm 60)$  тыс. лет. Это хорошо согласуется с биостратиграфическим (по фораминиферам и млекопитающим) обоснованием возраста сибирских оледенений, а также палеомагнетизмом, свидетельствующими, что вся ледниковая толща попадает в эпоху Брунеса.

**Трансазиатская субмеридиональная корреляция** от северосибирских приморских равнин к горам Алтая и до Центральной Монголии (рис. V.1) позволяет сделать ряд выводов. Корреляция разновозрастных морен, лёссов, педокомплексов (палеопочв), аллювиальных и озерных отложений свидетельствует о том, что все четыре традиционных сибирских оледенения — самаровское, тазовское, раннезырянское (ермаковское) и позднезырянское (сартанское) — развивались практически одновременно как в горах, так и на равнинах Северной Азии. Впервые с помощью термолюминесцентного датирования удалось привести в систему многочисленные разрозненные данные о досамаровских похолоданиях климата.

Хорошо известно, как долго и упорно некоторые исследователи отрицали присутствие в Сибири следов досамаровских похолоданий и оледенений. В настоящее время для шайтанского оледенения намечается два пессимума, зафиксированные моренами (которые явно тяготеют к рубежам примерно  $476 \pm 51$  (Горный Алтай) и древнее  $390 \pm 80$  тыс. лет (Нижнее Приобье)) и лессами ( $410 \pm 40$ ) на Приобском плато. Два дошайтанских похолодания устанавливаются в интервале  $536 \pm 56-560 \pm \pm 60$  и  $610 \pm 70-625 \pm 70 (630 \pm 75)$  тыс. лет, в том числе в телецком («доледниковом») горизонте. Эти похолодания, вероятно, сопоставляются с холодными фазами А и В в нидерландском кромере, а также с мичуринской и новохоперской стадиями в «предокском времени» на Русской равнине [Шибрава, 1981; Величко, 1980; Ударцев, 1982].

**Транссевероазиатская корреляция** позволяет допускать, с учетом палеогеографических различий, относительную синхронность ледниковых явлений как по всей Сибири, так и на Северо-Востоке СССР. Действительно, как показалось совещание в Магадане (март 1982 г.), для Северо-Востока СССР намечается сходная принципиальная последовательность, включающая до шести ледниковых горизонтов (табл. V.3), в том числе два нижнеплейстоценовых (В. Г. Беспалый, Г. С. Ананьев, Г. А. Постоленко и др.). Кроме того, на Камчатке, возможно, имеются следы и еще более древнего ольховского оледенения, приближенного по времени проявления к границе Брунес/Матуяма [Шило, Беспалый, 1974].

Общепризнано двухфазное позднеплейстоценовое зырянское оледенение, для отложений которого приняты основные сибирские подразделения [Бискэ, 1978]. Поздняя (сартанская) фаза и пезжинский (каргинский) межстадиал обеспечены радиоуглеродными датами, а морские ам-

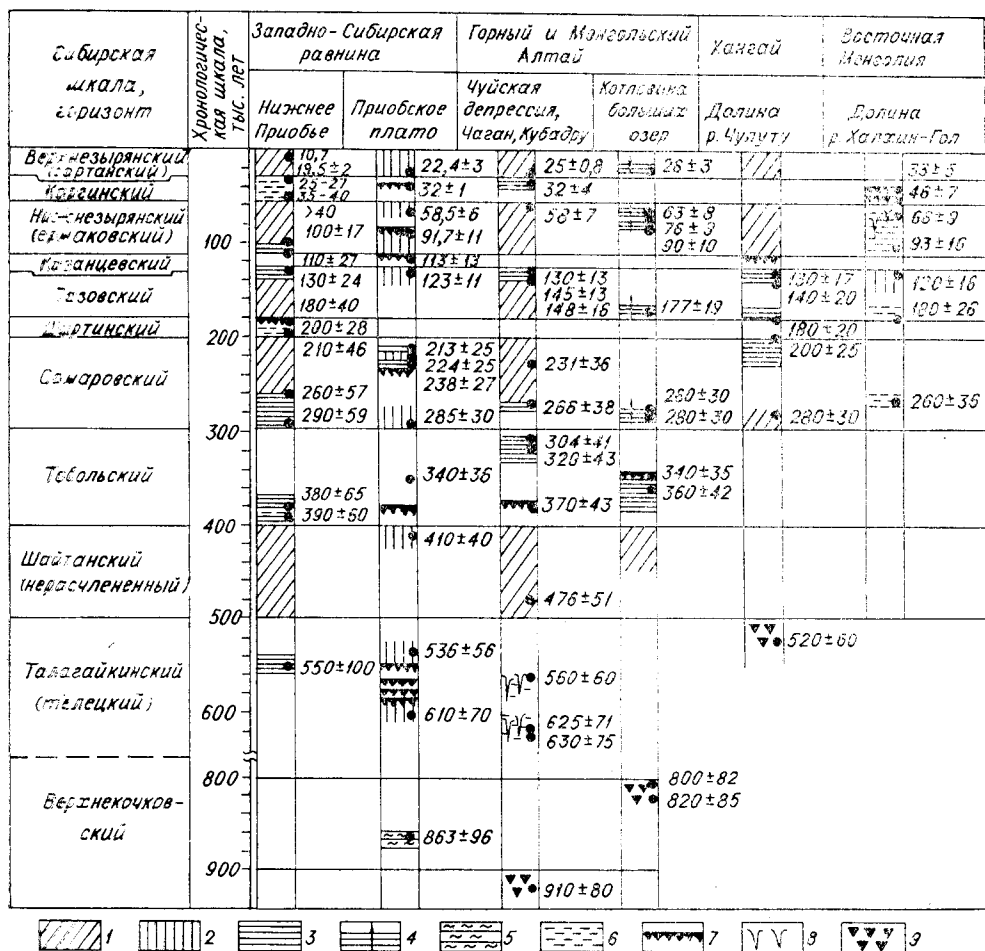


Рис. V.1. Корреляция четвертичных отложений по данным термолюминесцентного датирования [Архипов и др., 1982].

1 — ледниковые отложения (морены), 2 — лёсы, 3 — озерные отложения, 4 — максимумы озерных трансгрессий, 5 — «каменные» пыли (поземные лёсы?), 6 — аллювиальные и озерные осадки, 7 — погребенные почвы (педокомплексы), 8 — горизонты криотурбаций, 9 — пролювиальные накопления.

гуемские и валькатленские слои по фораминиферам коррелируются соответственно со средневиормскими щучьинскими и рисс-виормскими казанцевскими морскими отложениями Северной Сибири [Гудина, 1976; Бискэ, Троицкая, 1982; и др.].

В последние годы также наметилась тенденция выделять в среднем плейстоцене два оледенения (или фазы), тогда как до недавнего времени обычно признавалось лишь одно, «самаровское» [Брайцева и др., 1968; Куприна, 1970]. Две морены обнаружены на Чукотке, два ледниковых горизонта предлагается выделять на Камчатке [Беспалый, 1974; Беспалый и др., 1979; Иванов и др., 1980], термолюминесцентным датированием в Прихожье установлены аналоги самаровских ( $250 \pm 50$  тыс. лет) и тазовских (135—145 тыс. лет) ледниковых отложений [Ананьев и др., 1982]. Как видно, среднечетвертичная ледниковая толща, состоящая из двух морен и межморенных слоев, близко напоминает бахтинский надгоризонт [Архипов, 1983].

Следует заметить, что для Чукотки в последнее время разработана четкая генетическая характеристика ледниковых и морских отложений и доказана необоснованность выделения здесь ряда ледниково-морских толщ [Бискэ, 1978; Бискэ, Троицкая, 1982; Biske, 1979]. В особенности важна новая интерпретация разреза крестовской свиты. Установлено,

Транссевероазиатская корреляция оледенений в сопоставлении с альпийской шкалой и Аляской

Палеогене- тезм	Альпий- ская шкала	Западная и Восточная Сибирь		Северо-Восток		Аляска	
		Оледенение	Межледниковья (межстадиалы)	Оледенение	Межледниковья (межстадиалы)		
Б р ю н с	W	Зырянское	10 Позднезырянское (сартанское)		Искатьенское Хаймикинское (гордеев- ское, $17 \pm 4$ ; $24 \pm 4$ )		Нептаун
			22—23				
			50(55)	Каргинское 22—46		Амгуемское (пенжин- ское, 26—44)	Осадки у мыса Бар- роу, 25—40
	R — W	Бахтинское	Раннезырянское (муруктин- ское)		Ванкаремское (тылхойское)		Книг
			$100 \pm 17$ ; $110 \pm 27$				
	R	Бахтинское	Казанцевское			Валькатлевское (левжин- ское, $112 \pm 28$ )	Пелуке
			$130 \pm 24$ ; $130 \pm 31$ Тазовское		Среднекрестовское (номен- курское, $145 \pm 40$ )		Номе
			Ширтинское $180 \pm 40$			Мечигменское (нижне- крестовское, $184 \pm 22$ )	Коцебу 170—175
			$200 \pm 38$ ; $230 \pm 54$ Самаровское		Олейонское (юровское, $250 \pm 50$ )		?
	M — R		Тобольское $390 \pm 80$		Яракинтское (урак- ское, $350 \pm 87$ )	Эйнахнухто $320 \pm 70$	

М	М <sub>2</sub>	Позднешайтанское	Тильгитское	Позднемигитинское (охотское, 470 ± 120)	Маломигитинское	?
	М <sub>1-2</sub>					
G-M	М <sub>1</sub>	Раннешайтанское	Талагайкинское (телецкое, 630 ± 75)	Раннемигитинское (авлекитское, 580 ± 150)		
		550 ± 100, 560 ± 60		Позднеольховское 647 ± 78		
Мату-яма		690—700		690—700		Анвилль

Примечания: 1. В таблице использованы материалы Г. С. Ананьева и др. [1982], В. Г. Бесналого [1974], В. Г. Бесналого и др. [1979], В. Ф. Иванова и др. [1982], Д. Гопкинса [1978], С. Ф. Бискэ [1978]. 2. Даты — в тыс. лет.

что ее среднюю подсыту — валунные суглинки и галечники — следует считать ледниковыми образованиями (а не ледниково-морскими, как предполагал О. М. Петров [1956]). Верхнекрестовская морская подсыта, равно как и валькатленские слои, С. Ф. Бискэ относит к началу верхнего плейстоцена, казанцевскому веку по сибирской шкале, тогда как нижнекрестовские осадки по составу фораминифер можно коррелировать с салемадьскими (санчуговскими) [Гудина, 1976]. Это сопоставление как будто подкрепляется термолюминесцентным датированием нижнекрестовских пород ( $184 \pm 22$  тыс. лет [Новейшие отложения..., 1980]) и ширтинской погребенной почвы ( $180 \pm 40$  тыс. лет).

Присутствие нижнеплейстоценовых ледниковых отложений на Северо-Востоке СССР остается спорным [Бискэ, 1978; Бискэ, Баранова, 1977]. Тем не менее на Камчатке предпринята попытка выделить две мигитинские морены [Беспалый, 1974]. В Северо-Западном Приохотье и отчасти в Колымско-Индибирском районе термолюминесцентным датированием выявляются, очевидно, аналоги двух шайтанских морен (горизонты авлекитский ( $580 \pm \pm 150$  тыс. лет) и охотский ( $470 \pm \pm 120$  тыс. лет)) и обнаруживаются эквиваленты талагайкинскому (осадки, датированные в  $647 \pm \pm 78$  тыс. лет) и тобольскому (уракские слои —  $350 \pm 87$  тыс. лет) межледниковьям [Ананьев и др., 1982].

Несомненный интерес представляет попытка опереться на некоторые определения абсолютного возраста для корреляции с Аляской [Бискэ, 1978; Бискэ, Баранова, 1977]. К сожалению, пока нельзя провести строгое сопоставление. Представляется тем не менее, что возрастные оценки, предложенные Д. Гопкинсом [1976] для трансгрессии эйнахнуто (нижний предел которой около 320 тыс. лет), коцебу (170—175 тыс. лет), первой пелукской (около 125 тыс. лет) и морских отложений у мыса Барроу (25—40 тыс. лет), позволяют предположительно сопоставить их с соответствующими горизонтами сибирской шкалы [Архинов, 1983] (см. табл. V.3).



**Исследования субаэральная формации** на базе широкого использования методов абсолютной геохронологии и палеопедологии позволили установить и обосновать представления об эоловом генезисе лёссов и лёссовидных пород [Волков, 1965а, б, 1969, 1971а, 1972, 1973а, 1974, 1976а, б, 1980а, б; Волков, Волкова, 1976а, б; Волков и др., 1969; Четвертичные отложения..., 1978; Волков, Зыкина, 1980, 1982]. Следует заметить, что в Сибири всегда уделялось большое внимание изучению лёссов, эоловых песков и иных субаэральных осадков. Вместе с тем были широко распространены и неверные представления об их происхождении, в частности, лёссам ошибочно приписывался водный генезис.

Изучение позднелейстоценовых субаэральных отложений в Сибири и других районах позволило обосновать положение о позднечетвертичной субаэральной формации. Были установлены основные черты ее строения и условия накопления, показано, что регионально развитые покровы лёссовых пород и ископаемые педокомплексы в совокупности соответствуют всем климатостратиграфическим горизонтам шкалы плейстоцена Западной Сибири. Аналогичные субаэральные образования формировались синхронно в умеренном поясе Северного полушария по мере неоднократной последовательной смены во времени трех различных типов климата: теплого умеренно влажного, холодного очень влажного и умеренно холодного очень сухого [Волков, 1971а].

Важным дальнейшим этапом этих исследований стало изучение позднелейстоценовых палеопочв, для которых были выявлены диагностические признаки, основные закономерности развития, критерии корреляции [Волков, Зыкина, 1977а, б, 1979, 1980; Дергачева, Зыкина, 1978, 1979; Зыкина, 1979]. Это позволило доказать, что не менее пяти регионально развитых позднелейстоценовых ископаемых почв в Новосибирском Приобье и Восточной Кулунде формировались в условиях степи — лесостепи по типу черноземов [Зыкина, 1980; Зыкина и др., 1981]. Они соответствуют, как и более древние палеопочвы, увлажненным и потеплениям климата в межледниковые и межстадиальные интервалы, когда уменьшалась терригенная седиментация, уступая место почвообразовательным процессам и торфонакоплению. В первую половину каждой ледниковой стадии в обстановке влажного и холодного климата активизировались мерзлотные и аквальные процессы, в результате которых почвы испытывали глубокие вторичные изменения. Во время дегляциации имели место иссушение климата, сокращение стока и резкая площадная активизация субаэральных процессов. В условиях глубокой аридизации формировались покровы лёссовых отложений. Таким образом, сделанные ранее палеоклиматические построения получили новое подтверждение и дальнейшее развитие.

Из сказанного следует важный вывод о циклическом строении субаэральных толщ в Сибири, обусловленном в основном климатическими причинами [Волков, 1980а]. Как и в других регионах умеренных поясов Земли, здесь на протяжении четвертичного периода чередовались стадии активизации почвообразования, мерзлотно-солифлюкционных процессов и субаэрального осадконакопления. Первые связаны с интергляциалами и интерстадиалами, вторые — со временем первой, а третьи — второй половины гляциалов (стадиалов). Каждый покров лёссов вместе с развитым на нем педокомплексом можно рассматривать как цикллит, отражающий зависящую от климата этапность субаэрального осадконакопления.

Особенно полно изучены последовательность и время чередования отмеченных стадий для позднего плейстоцена. Они синхронны для умеренного пояса Северного полушария, что доказано с помощью радиоуглеродного датирования, и хорошо сопоставляются с событиями ледниковой истории, что и определяет их значение для стратиграфии и палеогеографии.

Выявленные закономерности легли в основу первой для Сибири стратиграфической схемы субаэральных толщ плейстоцена (табл. V.4). Пред-

## Расчленение субэаральных отложений Новосибирского Приобья в палеомагнитной эохе Брюнес [Зыкина и др., 1981]

Общая шкала			Юго-восточная часть Западно-Сибирской равнины			Палеомагнетизм		
Система	Раздел	Подраздел	Альпийская шкала	Горизонт	Стратиграфические подразделения		Индекс	
						Четвертичная		Плейстоцен
Сартанский	Баганский Л	Q <sub>3</sub> <sup>4</sup> — Q <sub>4</sub> <sup>1</sup> bg						
	Суминский ПК	Q <sub>3</sub> <sup>4</sup> sm						
	Ельцовский Л	Q <sub>3</sub> <sup>4</sup> el						
W <sub>2</sub>	Каргинский	Искитимский ПК	Q <sub>3</sub> <sup>3</sup> is					
	Ермаковский	Тулинский Л	Q <sub>3</sub> <sup>2</sup> tl					
Средний	W <sub>1</sub>	Казанцевский	Бердский ПК	Q <sub>3</sub> <sup>1-2</sup> br				
					R <sub>2</sub>		Тазовский	
	R <sub>1-2</sub>	Ангальский	Койнихинский ПК	Q <sub>2</sub> <sup>3</sup> kn				
	R <sub>1</sub>	Самаровский	Чулымский Л	Q <sub>2</sub> <sup>2</sup> cl				
	M	Тобольский	Шипуновский ПК	Q <sub>2</sub> <sup>1</sup> shp				
					Нижний		M	
G	Кочковский	Евсипьевский ПК	N <sub>2</sub> <sup>3</sup> — Q <sub>1</sub> <sup>1</sup> cv					
							Матуяма	

Примечание. Л — лёсс, ПК — педокомплекс.

\* Последние исследования [Волков, 1983] показали, что эта часть толщи гетерохронна. Здесь выделены регионально развитые горизонты: салаирский лёсс (sl Q<sub>1</sub><sup>2</sup>), шадрихинский педокомплекс (shd Q<sub>1</sub><sup>3</sup>), морозовский лёсс (mg Q<sub>1</sub><sup>4</sup>).

ложенное в ней расчленение субэаральных отложений Новосибирского Приобья имеет общесибирское значение.

**Корреляция аллювиальных и ледниковых отложений** была и остается важнейшей дискуссионной проблемой. Один из путей ее решения — взаимосвязанное изучение особенностей геологического строения краевых ледниковых зон, отложений подпрудных бассейнов и террас во внеледниковой зоне [Архипов, 1964, 1966]. В начале 60-х гг. эти исследования привели к выводу о так называемом клиновидном сочленении аллювиальных и ледниковых толщ. Было установлено, что в краевых зонах максимального и зырянского оледенений морены расклиниваются аллювиальными тобольскими и казанцевскими межледниковыми слоями. Последние в приледниковой и внеледниковой зонах перекрыты соответственно подпрудно-озерными и далее от края ледника своеобразными перигляциально-аллювиальными осадками. И те, и другие синхронны моренам.

Таким образом, было доказано двухъярусное строение террас в до-

линах западно-сибирских рек, что было уже тогда в той или иной мере известно для Русской равнины и Западной Европы. Начало эрозивно-аккумулятивного цикла во двеледниковых частях речных бассейнов связывалось с концом оледенения и началом межледниковья. Толща нормального аллювия нижнего яруса, построенная по типу современных пойм, относилась к теплым интервалам, а перигляциальные осадки верхнего этажа с криотурбациями приходились на начало следующего оледенения. Предполагалась деградация речной сети в определенный отрезок ледникового времени [Архинов, 1964, 1966, 1971; Arkhipov, 1969].

Разработка лёссовой стратиграфии дала бесспорные доказательства импульсного проявления флювиальных процессов на равнинах умеренного пояса [Волков, 1965, 1969, 1976]. Изучение строения субэаральных отложений показало, что процессы стока проявлялись крайне слабо при формировании лёссовых покровов. В интерстадиалы и интергляциалы сток был умеренным. Во время же, непосредственно предшествовавшее началу накопления очередного покрова лёссов, наоборот, процессы пересушки, солифлюкции, криогенеза и поверхностного стока проявлялись наиболее активно.

В центральной части Западно-Сибирской равнины в общей геологической последовательности устанавливается чередование аллювиальных и озерных толщ. Каждая пачка аллювия начинала накапливаться в условиях теплого климата. Позже происходило прогрессивное похолодание, в течение которого широко развивались мерзлотные формы. Такая последовательность характерна, например, для нижнеплейстоценового и тобольского времени. Особенно четко она прослеживается для позднечетвертичных фаз формирования аллювия [Волков, 1962, 1963, 1965, 1976, 1979; Волков, Волкова, 1976, 1978; Volkov, Volkova, 1979].

Озерные отложения развиты не только в долинах, но и на междуречьях. Они отлагались в приледниковом озерном бассейне в условиях холодного климата [Волков, Волкова, 1975, 1976, 1978; Задкова, 1973; Четвертичные отложения..., 1978; Volkov, Volkova, 1979; Палеогеография..., 1980]. Совместная озерно-аллювиальная деятельность в широких масштабах не проявлялась никогда, поэтому и специфические «озерно-аллювиальные» осадки нигде не распространены сколько-нибудь широко [Волков, 1976, 1982]. На обширных пространствах приледниковой зоны развиты не озерно-аллювиальные, а озерные осадки, отложившиеся во время трансгрессивных фаз приледникового Мансийского озера.

В 70-е гг. появились новые данные о происхождении и возрасте террас западно-сибирских рек. Оказалось, что вдоль Обской долины их число, порядковый номер и возраст не остаются неизменными, как полагали ранее. Можно выделить верхнеобский веер террас, сходящихся к центральным районам Западно-Сибирской равнины, и нижнеобский, раскрывающийся к устью Оби. На формирование террасовой лестницы Верхней Оби потребовалось около 20—23 тыс. лет (начиная примерно с максимума и в течение второй половины последнего оледенения плюс голоцен), а нижнеобского — еще меньше, тогда как в прошлом принято было считать, что процесс их образования растягивался на 200 тыс. лет, начиная с послесамаровского времени [Архинов, 1973, 1977; Архинов и др., 1973; Панычев, 1979; Архинов и др., 1982; Arkhipov, 1973].

Достаточно отчетливая связь террасообразования с климатическими изменениями, большая скорость процесса и молодой возраст — все это вносит важные изменения и дополнения в морфостратиграфию, главным элементом которой во всех сибирских стратиграфических схемах четвертичных отложений являются террасы.

Изучение шельфа и доинных отложений арктических и дальневосточных морей стало специальным направлением стратиграфических исследований, которые развиваются параллельно с изучением морских террас на континенте и островах. Впервые систематизированы фрагментарные данные для Охотского и Японского морей и для всей Сибири и Дальнего Востока [Троицкий, Кулаков, 1976]. Получена общая характеристика

донных осадков, выявлены подводные долины и, вероятно, береговые линии на глубинах 100—140 и около 300 м, вычислены примерные скорости седиментации для краевых морей Северо-Восточной Азии. Обнаружено, что колебания уровня Мирового океана в той или иной мере сказались на всех побережьях и шельфах Сибири и Дальнего Востока [Короткий и др., 1976а, б; Марков и др., 1975; Троицкая, 1974, 1975; Троицкая и др., 1971].

Изучение донных осадков Охотского моря позволило выделить поздне-последлединовый и голоценовый горизонты, охарактеризованные бентосными фораминиферами [Фораминиферы..., 1979]. На шельфе Японского моря кроме голоценовых удалось обнаружить и частично датировать по радиоуглероду вюрмские и рисс-вюрмские осадки. Одновременно были проведены комплексные исследования верхнечетвертичных и голоценовых отложений Приморья и разработана их детальная стратиграфия, обеспеченные датами по  $C^{14}$  [Короткий и др., 1980; Троицкая, 1976; Троицкая и др., 1978].

## ПАЛЕОНТОЛОГИЯ

В последние десятилетия интенсивно развивались исследования в области четвертичной палеонтологии. Монографическим изучением были охвачены все известные группы ископаемых из верхнеплиоценовых и четвертичных отложений. Изучалась морфология, разрабатывалась классификация, были описаны десятки новых таксонов, выяснялось их значение для стратиграфического расчленения и корреляции. В качестве сравнительного материала, необходимого для биостратиграфии, изучались современные спорово-пыльцевые спектры, комплексы современных диатомей и голоценовые комплексы семян и плодов, а также таксономия, экология и распространение фораминифер в современных осадках Дальневосточных морей [Фурсенко и др., 1977; Фораминиферы..., 1979].

Развитие четвертичной палеонтологии на фоне общего прогресса учения о четвертичном периоде стало благоприятной почвой для теоретических и методологических разработок, в том числе и для сибирских исследователей. Так, С. Л. Троицкий [1976, 1979, 1982] сформулировал основные положения миграционно-климатической концепции.

**Миграционно-климатическая концепция** отражает специфику четвертичной системы, очевидно, не выходящей за пределы одной зоны *Globalatalia truncatulonoides*. Поэтому четвертичная биостратиграфия внутризональна. Достижение более дробного расчленения методами эволюционной палеонтологии становится затруднительным или вообще невозможным. Для этих целей используются главным образом изменения фауны и флоры, обусловленные не филогенетическими, а миграционными процессами, вызывавшимися глубокими и частыми климатическими колебаниями. Следовательно, теоретической основой концепции является общая теория палеоклиматических изменений в четвертичном периоде. Это диктует принципиально новые методы интерпретации палеонтологического материала.

Основные категории миграционно-климатической биостратиграфии — миграционные последовательности характерных и показательных видов, родов, сообществ и миграционные латеральные их ряды. Первые отражают ход миграций во времени в конкретных точках (типовых и опорных разрезах), вторые — структуру миграционных потоков в пространстве на определенных хронологических уровнях. Выявление миграционных последовательностей становится основным методом расчленения разрезов, а миграционных латеральных рядов — их корреляции. Эти положения как общие методологические принципы принимаются в той или иной мере всеми исследователями четвертичного периода.

Вместе с тем миграционно-климатическая концепция не исключает применения в четвертичной биостратиграфии эволюционного метода для тех групп ископаемых, у которых наблюдалось быстрое видообразование. Так, на основе эволюционного развития выделяются комплексы млекопитающих. В группе простейших в некоторых семействах также наблюдается закономерная смена видов на определенных стратиграфических уровнях [Гудина, 1976]. Особенно четко это установлено на данном этапе изучения для доминантного в плейстоценовых комплексах фораминифер рода *Retroelphidium* (рис. V.2) [Гудина, 1982; Гудина, Левчук, 1983].

**Монографическое изучение фораминифер** позволило впервые в отечественной литературе описать около 250 видов и подвидов бентосных фораминифер, уточнить таксономическую принадлежность многих форм и установить 20 новых видов, выявить ассоциации, характерные для Берингова, Охотского и Японского морей. Выделено четыре зоогеографических типа комплексов: арктический, бореально-арктический, арктобореальный и бореальный, различающиеся по глубинам обитания фораминифер и температурному режиму [Короткий и др., 1976; Троицкая, 1970, 1972, 1978; Фурсенко и др., 1977; Фораминиферы..., 1977].

Изучение плейстоценовых фораминифер Севера СССР позволило выявить ряд их комплексов, которые классифицируются на палеозоогеографические (арктические, бореально-арктические, арктобореальные, бореальные) и палеогеографические типы (позднеледниковый, межстадиальный и межледниковый) [Гудина, 1966, 1969, 1976]. Межледниковые сообщества таксономически наиболее разнообразны и количественно богаты, в них преобладают стеногалинные бореальные, арктобореальные и присутствуют даже лужитанские формы, что свидетельствует о положительных (чаще низких) температурах придонных вод (на глубинах до 400 м) и нормальной солености; в межледниковых морских слоях установлены фации: мелководья (менее 10—15 м), характеризующиеся в основном млинолидовыми комплексами фораминифер; верхней сублиторали (глубины до 50 м) — с преобладанием эльфидиид и нопионид; нижней сублиторали (более 50 м) — с высокой численностью фораминифер, разнообразием видового и родового составов, доминированием также стеногалинных форм. Корреляция одновозрастных комплексов фораминифер проводилась с учетом их фациальной изменчивости.

Было установлено также, что на определенных геохронологических уровнях плейстоцена встречаются специфические для них виды. Так, в миндель-риссе Севера СССР были распространены *Retroelphidium obesum* (Gud.), *R. subclavatum* (Gud.), в среднем риссе их сменил вид *R. atlanticum* (Gud.), в риссе — вюрме к нему присоединились *R. boreale* (Gud.), *R. hyalinum* (Brodniewicz), *R. propinquum* (Gud.), в среднем вюрме — *R. ex gr. boreale*. Для миндель-рисса, кроме того, были характерны *Miliolinella pyriformis* (Schlumberger), *M. grandis grandis* Gud., *Triloculina subtricarinata* Gud., большая численность *Tappanella arctica* Gud. et Said., *Alabaminoides mitis* Gud., *Toddinella lenticularis* (Gud.), *Furssenkoina gracilis* Gud.; для рисс-вюрма *Siphonaperta agglutinata* (Cushman), *Triloculina trihedra* L. et T., *Quinqueloculina arctica* Cushman., *Q. deplanata* Gud.; для среднего вюрма — большая численность видов *Cibicides*, *Trifarina angulosa* (Williamson), появление *Paromalina bilateralis* L. et T., *Sigmomorphina undulosa* (Terquem), *Hyalinea baltica* (Schroeter) и др. тепловодные формы [Гудина и др., 1982].

Таким образом, монографическое изучение таксонов выявило заметные направленные и необратимые изменения в систематическом составе и стратиграфической последовательности фораминифер, а также качественные различия в палеогеографической природе и зоогеографической структуре их комплексов. Сочетание этих признаков придает каждому из разновозрастных сообществ свои индивидуальные и неповторимые черты [Гудина, 1976; Последнее оледенение..., 1977]. Этот вывод, сделанный на конкретных геологических материалах Нижнего Приобья, примени-

Отдел	Подотдел	Горизонт	Первая группа видов		Вторая группа видов		
			Голоцен	Голоценовый	Голоцен	Голоценовый	
Плейстоцен	Верхний	Каргинский					
		Казанцевский					
		Средний	Санчугеовский				
			Обский				

Рис. V.2. Развитие некоторых ретроэльфидиумов в четвертичный период.

A<sub>1</sub> — *Retroelphidium subclavatum* (Gud.), A<sub>2</sub> — *R. obesum* (Gud.), B<sub>1</sub> — *R. propinquum* (Gud.), B<sub>2</sub> — *R. atlanticum* (Gud.), B<sub>1</sub> — *R. hyalinum* (Brodniewicz), B<sub>2</sub> — *R. boreale* (Nuzhdina), Г<sub>1</sub> — *R. ex gr. propinquum*, Г<sub>2</sub> — *R. ex gr. boreale*, Д<sub>1</sub> — *R. clavatum* (Cushman), Д<sub>2</sub> — *R. anabarensense* Levitchuk, E<sub>1</sub> — *Retroelphidium* sp.

тельно к фораминиферам имеет, тем не менее, важнейшее общетеоретическое значение. В сущности, он применим ко всем группам плейстоценовых ископаемых и отражает одну из главнейших особенностей четвертичной биостратиграфии.

Изучение остракод позволило выделить ряд комплексов, с помощью которых с успехом осуществляются стратиграфическое расчленение и корреляция континентальных отложений [Казьмина, 1975]. Для них также наметились уровни массового появления определенных видов: *Lymnocythere scharapovae*, *L. ornata* для низов четвертичной системы, *L. kazminae* предположительно на рубеже нижнего и среднего плейстоцена, *L. vara*, *L. dorsotuberculata* — в среднем плейстоцене, *L. inopinata*, *L. manjatschensis*, *L. originalis* — в верхнем плейстоцене [Липагина, 1976]. Восстанавливается филогенетический ряд *Lymnocythere scharapovae* — *L. kazminae* — *L. vara* [Стратиграфия..., 1977]. Как и для фораминифер, появились первые данные о чередовании в разрезе ассоциаций остракод разного палеогеографического типа, указывающие на похолодание и потепление климата [Липагина, Зудин, 1980; Зудин и др., 1982].

В составе пресноводной малакофауны плиоцена и эоплейстоцена юга Западно-Сибирской равнины установлено 42 вида двустворчатых моллюсков (надсемейства Unionoidea, Pisidioidea и Corbiculoidea) и 28 видов гастропод. Проведено монографическое описание 33 видов унионид, относящихся к 14 родам из 4 подсемейств, в их числе 2 новых рода (*Troitskinaia* и *Pseudolanceolaria*) и 12 новых видов [Зыкин, 1974, 1979, 1980, 1982; Гудина и др., 1982]. Впервые для плиоцена Западной Сибири установлены роды *Ptychorhynchus*, *Bogatschevia*, *Acuticosta*, *Rhombuniopsis*, *Sinotaia*, *Anulotaia*, *Parafossarulus*, *Stenothyra*. Выявлена следующая последовательность комплексов: с *Sculptunio bituberculosis* (новостанционная свита — средний плиоцен); с *Sibirunio simpsoni* (рытовские слои — конец среднего плиоцена); с *Sibirunio betekeiensis* (бетекейская свита — первая половина позднего плиоцена — ранний виллафранк); с *Sibirunio depressus* (поднук-лебяжьи слои — вторая половина позднего плиоцена — средний виллафранк).

В группе млекопитающих описаны остатки девяти видов из шести родов элфантид, лошадей, парнокопытных, бобров из верхнеплиоценовых и нижнеплейстоценовых отложений юга Западной Сибири, в том числе нового вида оленя *Cervus (Rusa) bensis*, а также впервые найденные в Сибири *Palaeoloxodon cf. namadicus*, *Pliocervus* sp., *Capreolus* sp., *Alces* sp., череп и неполный скелет *Trogotherium minus*. Предположительно выделена ранняя и поздняя формы *Archidiskodon meridionalis* [Вислобокова, 1973а, б, 1974а, б]. По материалам из Кузнецкой котловины описано около 40 видов ископаемых млекопитающих, в том числе хоботные всех видов филогенетической линии *Archidiskodon* — *Mammuthus*, последовательно сменяющие друг друга во времени. Остатки *A. cf. gromovi* и *A. cf. meridionalis* описаны впервые, включая, возможно, позднюю форму *A. meridionalis*, соответствующую таманскому фаунистическому комплексу [Форонова, 1982а, б]. Разработана новая методика изучения зубной системы слонов. Она основана на использовании не крайних, а «оптимальных», т. е. наиболее часто повторяющихся у данной формы цифровых показателей признаков. Этот метод позволяет в определенной мере преодолеть трансгрессию признаков, что важно для более точного определения систематической принадлежности животных этой группы [Гарутт, Форонова, 1976].

Палеофлористические (палинологические и палеокарпнологические) работы сибирских исследователей внесли существенный вклад в изучение четвертичной флоры и растительности отдельных районов Сибири и Дальнего Востока.

В палинологии значительно расширилась и укрепилась научно-методическая база, в особенности после того, как были изучены закономерности формирования рецентных спорово-пыльцевых спектров из всех растительных зон Западной Сибири [Волкова, 1966; Вотах и др., 1971]. В результате установлено, что каждый тип растительного покрова имеет свой состав спектров, который зависит от фаций и генетических

типов отложений. Опираясь на эти закономерности, можно вскрыть особенности флор ледниковых и межледниковых горизонтов, их сходство и различие с таковыми европейской части Союза [Волкова, 1966, 1971, 1975, 1977, 1982; Троицкий, 1975; Вотах, 1962; Вотах и др., 1966; Левина, 1964, 1966; Гуртовая, 1975; Архипов, Матвеева, 1964; История..., 1970; Гричук М. П., Гричук В. П., 1960; Голубева, 1960]. Эти исследования показали, что первостепенное значение имеет изучение типов растительного покрова, динамики их развития и миграции отдельных видов и целых растительных сообществ.

Развивая далее эти положения, удалось сформировать понятие «палинозоны» [Волкова, 1975, 1976, 1977, 1982]. Палинологические зоны характеризуются определенным соотношением пыльцы и спор, устанавливаются для определенной части разреза. Название их дается по наименованию доминирующего и характерного вида, и вводится характеристика других видов, имеющих небольшое количество, но важное значение для определения типа растительности. Во внеледниковой и ледниковой областях Западной Сибири палинозоны имеют свои особенности и могут быть использованы для корреляции и расчленения осадков. Количество их различно. Так, в талагайкинском, шайтанском и тобольском горизонтах по три зоны, в казанцевском — семь.

Палеокарпологические исследования сыграли исключительно важную роль, особенно на первых этапах становления четвертичной биостратиграфии в Сибири (Н. А. Никитин). В послевоенные годы (В. П. Никитин) ископаемые флоры были не только важным, но некоторое время почти единственным инструментом четвертичной биостратиграфии в Западной Сибири [История..., 1970]. Исследованиями последних лет [Пономарева, 1982а, б] выявлены новые флоры и уточнена стратиграфическая позиция ранее известных. Впервые из состава позднеплиоценовых обособились тишинская и ерестинская, а из среднеплейстоценовых — бийская. В настоящее время установлено 16 типов ископаемых флор, последовательная смена которых не столько отражает эволюционное развитие, сколько является следствием неоднократных миграций под влиянием изменявшегося климата. Тип флоры определялся палеогеографическими условиями: то более благоприятными, то более суровыми. Вместе с тем для ряда руководящих, показательных, «контролирующих» и транзитных видов устанавливаются пределы вертикального распространения в разрезе позднего плиоцена и плейстоцена. Тем самым определяется их стратиграфическое значение.

Палеоальгологические работы, в особенности на Енисейском Севере Западной Сибири, посвященные монографическому изучению средне- и позднплейстоценовых диатомей и их экологии, дали ценные материалы, доказывающие самостоятельность санчутовского и казанцевского комплексов и позволившие выделить экологические подкомплексы для казанцевского и каргинского горизонтов. Впервые был установлен специфический состав пересотложенных диатомей в разновозрастных ледниковых отложениях шайтанского (раннеплейстоценового), самаровского и сартанского оледенений.

Важнейшей частью палеоальгологических исследований был оригинальный метод экологического анализа диатомовой флоры, разработанный Н. А. Скабичевской [1982а, б, 1983] и основанный на статистической обработке исходных данных диатомового анализа. Для этого все обнаруженные виды разделяются на экологические группы по важному экологическому признаку — отношению к температуре. Далее вычисляется «коэффициент благоприятности» ( $K_6$ ), который представляет собой отношение общего количества баллов, набранных всеми видами данной экологической группы ( $S$ ) по шестибалльной шкале, к числу образцов ( $N$ ), т. е.  $K_6 = \frac{S}{N}$ . Очевидно, что  $K_6 = (1,1-1,2)$  будет отражать неблагоприятные, а  $K_6 \geq 2$  — вполне пригодные для жизни условия обитания эколо-



гической группы.  $K_6$  не является абсолютной величиной, но, отражая отношения между экологическими группами (сравниваются коэффициенты экологических групп), дает возможность сопоставлять различные экологические комплексы вне зависимости от их видового состава и возраста, а также производить межрегиональные корреляции.

## ПАЛЕОГЕОГРАФИЯ

По мере появления новых данных по стратиграфии и палеонтологии составлялись палеогеографические карты и схемы [Стрелков, 1962, 1965; Strelkov, 1969; Архинов, 1965; Архинов и др., 1970; Палеогеография..., 1980; Волкова, 1980а, б]. Палеогеографические исследования постепенно приобрели самостоятельное значение, так как во все возрастающей степени включали в себя анализ и синтез не только ледниковых явлений, но и сопряженных с ними изменений природных обстановок во внеледниковой зоне.

**Палеогеографическая концепция неоднократных покровных оледенений в Сибири** существенно обогатилась и развилась после того, как были предложены решения ряда спорных литолого-генетических и стратиграфических проблем (см. выше). Межрегиональная стратиграфическая и морфостратиграфическая корреляции ледниковых комплексов позволили уточнить размеры и границы древних ледников, а палеогляциологические наблюдения — наметить центры оледенений, направления движения ледниковых потоков, способствовали появлению новых идей, например, об оледенении Карского шельфа [Исаева и др., 1981; Астахов, 1976, 1977; Гросвальд, 1977; Архинов и др., 1976; Палеогеография..., 1980].

Результаты новейших исследований заставили отказаться от прежних представлений о пассивности и малой мощности древних сибирских ледников. Непосредственными наблюдениями и теоретическими расчетами мощность самаровских ледников в краевой зоне оценивается в 700—800 м, а в центрах оледенений, например на плато Путорана, — до 2,5 км (Ю. Б. Файнер, Л. Л. Исаева). На активную ледниковую деятельность указывают гигантские пояса краевых образований, протянувшиеся на тысячи километров через Западную и Восточную Сибирь, интенсивные гляциодислокации и гляцигенная складчатость, огромные ледниковые отторженцы, обширные ложбины ледникового выпахивания и размыва, переуглубленные на 220—250 м (до 340 м) ниже уровня моря и заполненные многометровыми толщами морен, нередко с отторженцами [Архинов, 1971; Arkhipov, 1979].

Широкое применение информации из космоса в сочетании с геологическими исследованиями и радиоуглеродным датированием привело к переоценке прежних взглядов и разработке новых палеогеографических представлений для максимума позднезырянского (сартанского) оледенения. На севере Западной Сибири установлены широтно ориентированные пояса конечно-ледниковых образований, трассирующихся от Урала до низовьев Енисея [Астахов, 1976, 1977; Волков и др., 1978], что увязывается с идеями единого евроазиатского ледникового покрова и оледенением шельфа Карского моря [Гросвальд, 1977], а также результатами изучения стратиграфии зырянских ледниковых отложений и подпрудных бассейнов [Троицкий, 1967; Волков, 1976, 1978; Волков и др., 1978; Volkov, Volkova, 1972; Архинов, 1969, 1977; Последнее оледенение..., 1977; Палеогеография..., 1980]. Корреляция ледниковых озерных и аллювиальных отложений [Волков, Волкова, 1975, 1976, 1978, 1981] свидетельствует о возникновении в перигляциальной зоне подпрудных бассейнов (Мансийского, Приенисейского и т. д.) во время основных ледниковых фаз. В эти моменты сток рек на север прекращался и возникала трансконтинентальная система стока приледниковых вод, простиравшаяся с востока на запад от Монголии до Арало-Каспия [Волков, Волкова, 1975, 1978].

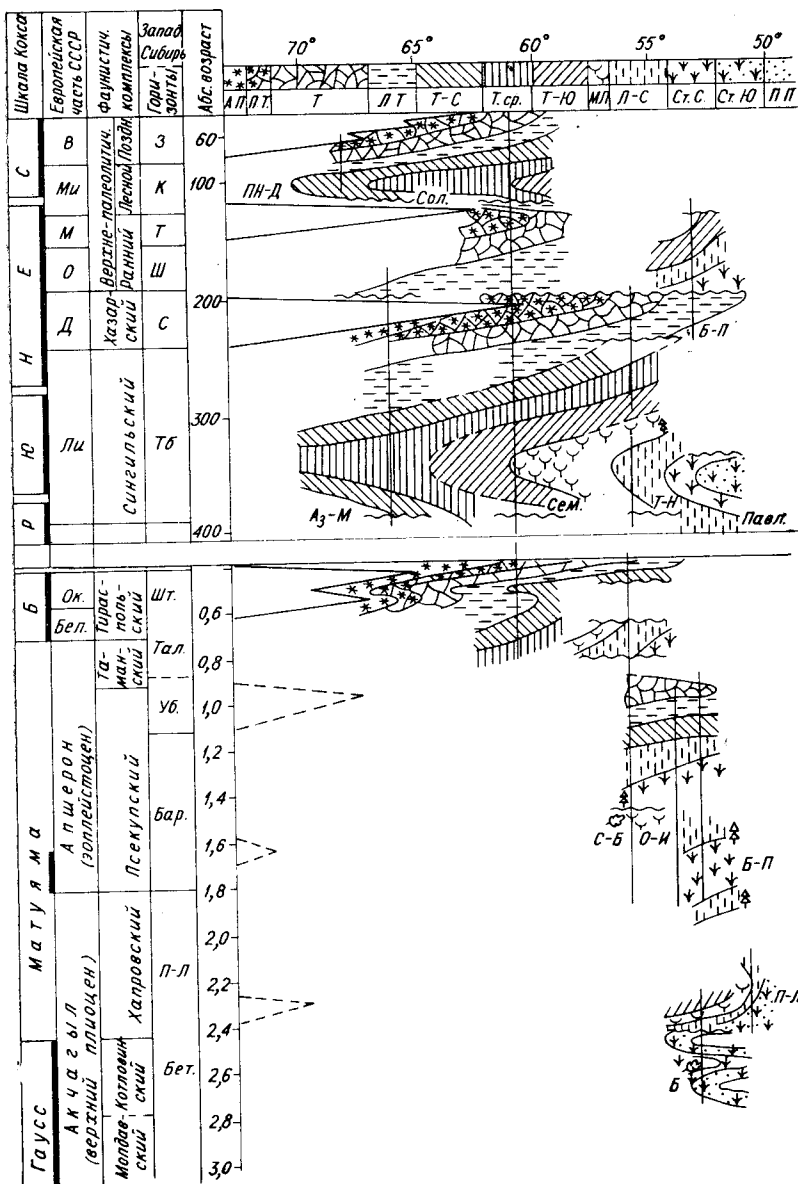


Рис. V.3. Миграция растительных зон в четвертичном периоде.

**Растительные зоны:** АП — арктическая пустыня; ПТ — перигляциальная тундра; Т — тундра; ЛТ — лесотундра; ТС — тайга северная; ТСР — тайга средняя; ТЮ — тайга южная; МЛ — мелколиственные леса; ЛС — лесостепь; СТ — степь северная; СТЮ — степь южная; П — П — полупустыня.

**Горизонты и слои:** В — валдайский; Ми — микулинский; М — московский; О — одинцовский; Д — днепровский; Ли — лихвинский; О — окский; З — зырянский; К — казанцевский; Т — тазовский; СТ — самаровско-тазовский; С — самаровский; Тб — тобольский; Сем — семейкинский; Тал — талагайкинский; Уб — убинские; Кар — каргатские; Бар — барнаульские; П — Л — подпуск-лебяжинские слои; Бит — биткейские слои.

**Группа разрезов:** Сем — Семейка — Самарово; НР — Д — Новый Порт — Дудинка; Сал — Салехард; АЗ — М — Азово — Муни; Т — Н — Томско-Новосибирское Приобье; Павл. — Павлодарское Прииртышье; Б — П — Барнаульское Приобье; С — В — Северная Бараба; Б — Биткейские; П — Л — Подпук — Лебяжье; БП — Барнаульское Приобье.

Биогеографическое районирование дано для плейстоценовых морских бассейнов Северной Евразии по фораминиферам для четырех хронологических уровней с выделением границ бореальной и арктической областей и двух — трех провинций [Гудина, 1976], а по моллюскам — с опреде-

лением границ тех же областей и четырех — восьми подобластей для трех временных срезов [Троицкий, 1972, 1974, 1976; Troitskij, 1974].

По распределению бентоносных фораминифер намечено положение границы между северной и южной подобластями современной бореальной области на западном шельфе Японского моря [Троицкая, 1970; Фораминиферы..., 1979]. Новый метод экологического анализа диатомовой флоры позволил установить изменения солености и глубины в древних санчуговском и казанцевском морских бассейнах [Скабичевская, 1983]. Выявлена зональность в распространении древних млекопитающих в Кузнецкой котловине [Форонова, 1982].

**Ботанико-географические провинции** Северной Азии выделены по палинологическим данным и радиоуглеродному датированию для голоцена. Составлена серия карт рецентных спектров по поверхностным прогам, что позволило представить в динамике развитие растительности для последних 10 тыс. лет [Волков и др., 1973; Левина, Никитин, 1973; Хотинский и др., 1979; Архипов, Вотах, 1980; Архипов и др., 1980; Волкова, Белова, 1980; Левина, 1980; Волкова, Левина, 1982; Волкова и др., 1982; Фирсов и др., 1982]. Карты растительности для бореального, атлантического и субатлантического периодов вошли в палеогеографический атлас СССР, представляющий несомненный интерес для прогноза взаимоотношений человека с природой в ближайшем будущем.

**Палеоклиматические реконструкции** выполнены главным образом на основе анализа типов растительности и флоры Западной Сибири. Создана корреляционно-хроностратиграфическая схема нового типа для различных районов Евразии: Западной и Средней Сибири, Алтае-Саянской области, Северо-Востока СССР и Приморья, с помощью которой даны оценки ландшафтов прошлого и амплитуд смещения границ растительных зон относительно их современного положения. Предложена модель обобщения материала (рис. V.3), отражающая состояние изученности геологического материала и миграцию растительных зон [Волевова, 1977].

Для Западной Сибири построены палеоклиматические кривые как по палинологическим [Волкова, 1977, 1979; Последнее оледенение... 1977; Архипов, Вотах, 1976, 1978], так и по ископаемым флорам, изученным палеокарплогическим методом [Пономарева, 1982]. Для позднего плиоцена (позднекочковского времени) фиксируется два похолодания, второе из которых по амплитуде и продолжительности можно приравнять к похолоданиям ледниковых эпох [Волкова, 1979; Волкова, Баранова, 1980], и было сопоставлено с гюнцем [Архипов, 1971]. Среднегодовые температуры были на 7—8° ниже современных. По две фазы сильных похолоданий (снижение среднегодовых температур на 8—10°) установлено в раннем — среднем и позднем плейстоцене [Волкова, 1977]. Палеоклиматы таларайкинского, тобольского и казанцевского межледниковий были близки к современным. Для последнего устанавливается до пяти фаз климатических колебаний (рис. V.4), причем в первую половину казанцевского времени среднегодовые температуры повышались на 4—5° [Волкова, Вотах, 1982].

Еще более детально изучен каргинский (среднезырянский) межстадиал. Построенная для этого интервала (22—55 тыс. лет назад) палеоклиматическая кривая включает три потепления и два похолодания, в течение которых климат изменялся от современного умеренно-холодного с весьма вероятным отклонением в шурьшкарское время (примерно 45—50(55) тыс. лет назад) к состоянию «теплее современного» до субарктического и холодного арктического, в особенности на отрезке 30—33(35) тыс. лет назад.

В голоцене выделено пять палеоклиматических периодов по схеме Блитта — Сернандера. Его нижняя граница принята на уровне 10 000 лет назад. В Сибири на этом рубеже произошла смена перигляциальных формаций лесотундровыми и лесными.

Рис. V.4. Климатическая кривая четвертичного периода по палинологическим данным.

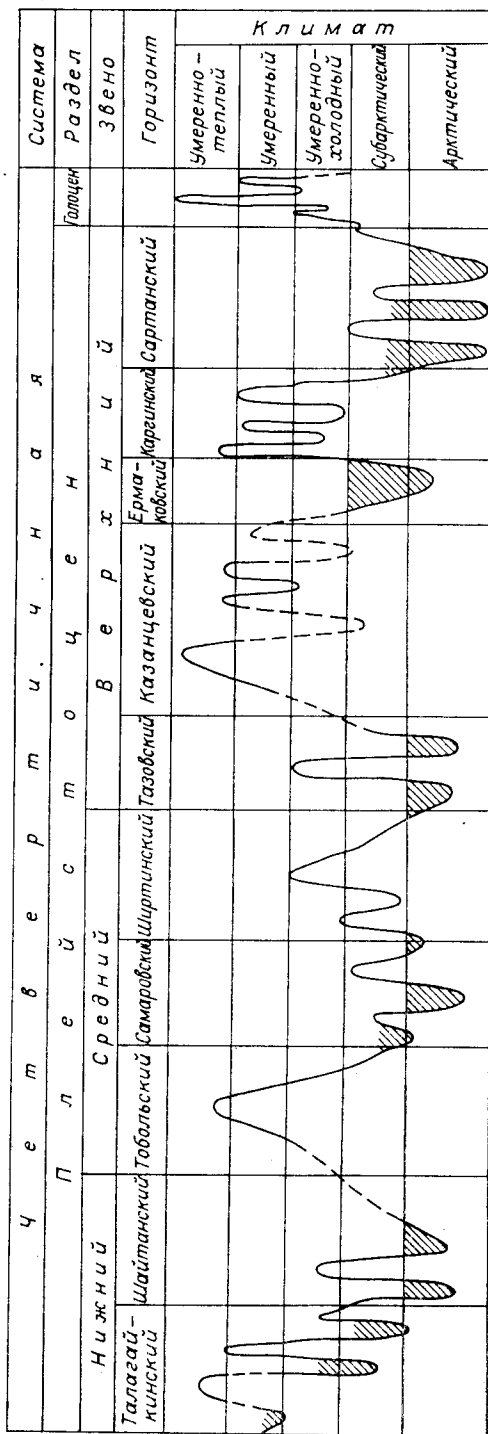
Пунктиром показан предполагаемый ход кривой, заштрихованы наиболее холодные интервалы.

Для начала предбореального периода (10 000—9000 лет) установлено появление древесной растительности, широкое расселение ели и сокращение перигляциальных формаций. В структуре растительности географическая зональность отсутствовала. Климат был влажнее и холоднее современного, но теплее, чем в позднем дриасе. Для второй половины предбореального периода зафиксировано кратковременное похолодание, синхронное, по-видимому, переславскому похолоданию на Русской равнине. Климат был суше и холоднее современного. Для этого интервала установлено только два типа растительности: тундра (севернее 60° с. ш.) и южнее — лесотундра, вплоть до границы с Северным Казахстаном.

Бореальный период (9000—8000 лет) на территории Сибири проявился довольно ярко. С ним связано широкое расселение древесной растительности начиная с рубежа 8500 лет.

Атлантический период (8000—5000 лет) по данным палинологического анализа характеризуется резкой экспансией лесной растительности на север равнины и продвижением ее в арктическую тундру Средней Сибири. Установлена строгая географическая зональность в размещении формаций и типов ландшафтов. Прослежена динамика развития темнохвойной формации в пространстве и во времени. Установлена последовательность появления и угасания представителей широколиственной флоры.

[Волкова, Белова, 1980]. На рубеже 7000—6000 лет назад в составе флоры голоцена появились вяз и липа, позднее (5500 лет назад) — сибирский дуб. Этот отрезок времени относится к оптимуму голоцена. Величина смещения границ растительных зон к северу достигла 500—600 км, что позволяет допускать среднегодовые температуры воздуха в оптимуме выше современных на 4—5° [Волкова, 1966]. Повышение температур так же, как и в европейской части Советского Союза, происходило дифференцированно и было отчетливее выражено на севере региона.



В суббореальный и субатлантический периоды отмечается общее ухудшение климата, чередование резких потеплений (4500—4000 лет) и похолоданий для рубежей 2500, 1500 и 1000 лет назад. В последнюю тысячу лет окончательно установилась современная растительность.

По планктонным фораминиферам из глубоководных осадков Японского моря выявлен ход палеотемпературных изменений для времени последнего оледенения. Обнаружены потепление, аналогичное брерупу Европы, а также палеоклиматическая последовательность для среднего вюрма, сходная с европейской и американской, — с двумя интерстадиальными потеплениями, разделяющими три умеренно холодных интервала [Шарудо и др., 1973]. Для морского голоцена Южного Приморья установлены температурные изменения, показавшие применимость скандинавской палеоклиматической шкалы на Дальнем Востоке [Троицкая, 1974, 1975; Троицкая и др., 1978].

Изучение с применением сканирующего микроскопа вида *Globigerina pachyderma* s. l. из глубоководных осадков Северной Атлантики (подводное плато Хаттон-Рокол) позволило разделить эту характерную и доминантную для арктических широт форму на три самостоятельных вида: *Globigerina pachyderma* (Ehrenberg) s. s., *G. cryophila* Herman и *G. sp. A* (пятикамерная) в соответствии с критериями систематики, разработанными А. В. Фурсенко [1977]. Установлено, что во время средневюрмского (каргинского) межледниковья (интерстадиала) количество холодолюбивой группы колеблется, но собственно арктический вид *G. pachyderma* s. s. составляет всего 15—23%, в то время как выделенные из его объема два других вида преобладают в комплексе, на границе с осадками, отложившимися в период поздневюрмского (сартанского) оледенения. В осадках, сформировавшихся в период оледенения, количество *G. pachyderma* s. s. возрастает, а *G. cryophila* сокращается, наиболее тепловодный *Globigerina sp. A* исчезает совсем. На границе послеледниковья и голоцена вся холодолюбивая группа сокращается. Таким образом, удалось выявить, что во время достаточно глубокого потепления средневюрмского межледниковья (интерстадиала) были сравнительно более холодные флуктуации, подтвердив тем самым сложную климатическую структуру средневюрмского потепления [Геворкьян и др., 1982; Гольберт и др., 1983].

Подводя итоги двадцатипятилетних исследований, можно констатировать, что учение о четвертичном периоде в Сибири существенно продвинулось вперед. Этому способствовала комплексность исследований — сочетание классических и новейших физических методов, обеспечивших гармоничное развитие стратиграфии, палеонтологии, палеоклиматологии, литолого-фациального и генетического анализа как отложений, так и рельефа.

Теоретические разработки внедрены в практику геологических работ в новых стратиграфических схемах четвертичных отложений для Западно-Сибирской равнины, Средней Сибири, Алтае-Саянской области, Прибайкалья и Забайкалья, утвержденные в 1979 и 1981 гг. МСР СССР. Они используются также для решения целого ряда прикладных проблем [Архипов, Волков, 1982; Волков, 1979, 1980а, б, 1982; Сухорукова, Золотухин, 1976; Зудин и др., 1982], связанных с программой «Сибирь», в особенности с проектом переброски части стока сибирских рек в засушливые районы Средней Азии. С этой целью разрабатывалась детальная стратиграфия и геохронология (по радиоуглеродным и термолюминесцентным данным) отложений речных террас, подпрудных озерных бассейнов, субаэральных покровов и краевых зон оледенений. Необходимость этих исследований очевидна, так как четвертичные приповерхностные слои — важнейший компонент географической среды (ландшафтов) в зоне переброски [Архипов и др., 1980]. Для прогностических целей изучались близкие природные модели, реконструировались растительность и кли-

маты голоцена, позволяющие выяснить общие закономерности развития природных обстановок недалекого геологического прошлого.

В качестве вероятной природной модели перераспределения речного стока предложено использовать палеогеографическую обстановку, существовавшую в Западной Сибири в максимум позднечирянского оледенения. Для времени примерно 20 тыс. лет назад составлена палеогеографическая карта масштаба 1 : 5 000 000, на которой выделены главные направления юго-западного стока [Волков, 1979, 1980; Volkov, Volkova, 1979; Палеогеография..., 1980]. Представляется, что именно эти дренажные системы, созданные самой природой, должны использоваться в оптимальном варианте перераспределения стока сибирских рек [Архинов, Волков, 1982].

Предложена схема переброски, в основе которой лежит идея создания единой субширотной сухоходной и водомагистральной системы Сибири (Сибирчпути) с использованием современных и древних долин Обь-Енисейского и Обь-Иртышского междуречий (Кас, Кеть, Чая, Омь). Показана ее целесообразность с учетом естественно-исторических предпосылок и общегосударственного комплексного экономического развития [Волков, 1982].

Оригинальным и важным направлением прикладных работ стало изучение ландшафтов, структуры и динамики лесного покрова таежной зоны, которое проводилось совместно с Институтом леса и древесины им. Сукачева СО АН СССР на основе широкого использования дистанционных методов. Исследования голоцена привели к научно обоснованным выводам о возрасте и темпах накопления торфяных залежей в северной и центральной частях Сибири, а в южных степных районах — времени формирования и распространения сибирских черноземов.

Для оперативного внедрения в практику геологосъемочных работ переданы заинтересованным организациям десятки палеонтологических заключений и разнообразных геологических материалов.

Современная тенденция развития науки в Сибири состоит в органическом сочетании широкого научного поиска с решением практических задач, связанных с хозяйственным освоением этого огромного края. Стремительно растущие запросы практики выдвигают в качестве первоочередной задачи фундаментальной науки создание единой унифицированной стратиграфической шкалы четвертичной системы для всей Сибири и Дальнего Востока. Для этого необходимо преодолеть неравномерную изученность четвертичных отложений в разных регионах, решив ряд принципиальных проблем, таких как положение нижней границы квартера, корреляция основных геологических событий на территории Северной Евразии и т. п.

Актуальной проблемой дальнейших исследований является изучение шельфов арктических морей как зон перехода от Североазиатского континента к океанам, корреляция морского плейстоцена с глубоководными осадками Атлантики и Пацифики, где по планктонным фораминиферам выделена зона *Globorotalia truncatulinoides*. Это позволит решить не только многие дискуссионные вопросы четвертичной геологии в Сибири, но и выйти на широкие глобальные обобщения. Перспективными представляются палеонтологические исследования четвертичных отложений крупных седиментационных бассейнов в различных климатических зонах от аридной до арктических пустынь, установление пыльцевых зон в плейстоцене и их межрегиональная корреляция. Необходимо дальнейшее углубление исследований в области четвертичной палеонтологии как базы для ускоренного развития теории био- и климатостратиграфии. В этой связи большое теоретическое значение приобретают реконструкции климата Земли прошлых геологических эпох, в особенности голоцена, для которого можно с наибольшим успехом применить метод актуализма. Глубокое познание динамики природных процессов в историческом аспекте — от недалекого прошлого до современности — также относится к числу фун-

даментальных проблем современной четвертичной геологии и может обеспечить выработку действительно научных предпосылок для прогноза изменений в окружающей среде.

Весьма важны начатые и интенсивно расширяющиеся в Институте геологии и геофизики СО АН СССР исследования на стыке четвертичной геологии, геоморфологии и физической географии, ведущиеся на базе использования дистанционных методов. Они позволили выделить новое направление четвертичной геологии — изучение геолого-геоморфологической основы современных ландшафтов, крайне необходимое как для разработки теоретических проблем, так и для решения многих прикладных вопросов (разработка проекта переброски части стока сибирских рек на юг, создание единой субширотной водомагистральной и судоходной системы — Сибречпути, решение водохозяйственных проблем, освоение лесных богатств Сибири, рациональное использование природно-территориальных комплексов, освоение бескрайних болотных массивов Сибири, сооружение трубопроводов, ЛЭП, железных, шоссейных дорог и иных коммуникаций, поиски и детальная разведка площадок под строительство промышленных, сельскохозяйственных, коммунальных построек и сооружений, использование четвертичных отложений как сырья для строительных материалов и т. д.).

Комплексный анализ материалов дистанционных методов особенно ясно показал, что характер естественных природно-территориальных комплексов и их границы формировались исторически и тесно связались с геологическими событиями четвертичного периода в целом, позднечетвертичного и голоценового времени в особенности. Вот почему дальнейшее развитие изучения на базе дистанционных методов геолого-геоморфологической основы ландшафтов Западной Сибири и других регионов следует рассматривать как важную научную и прикладную проблему четвертичной геологии.

Будущие фундаментальные исследования в четвертичной геологии — надежная научная основа рационального использования природных ресурсов и охраны окружающей среды в Сибири и на Дальнем Востоке.

В 60—70-е гг. в палеонтолого-стратиграфическом изучении фанерозоя Сибири достигнут существенный прогресс. Были ликвидированы последние «белые пятна» и разработаны региональные стратиграфические схемы как для отдельных систем, так и для всего фанерозоя. Новые региональные схемы, утвержденные МСН СССР в 1979—1981 гг., в целом отвечают требованиям крупномасштабного геологического картирования.

Быстрое накопление новейших данных по палеонтологии и стратиграфии такой обширной и геологически разнородной территории, как Сибирь, способствовало появлению ряда оригинальных представлений об особенностях развития органического мира, совершенствованию стратиграфической номенклатуры и принципов стратиграфического расчленения и корреляции. Широкие сравнительные исследования в смежных и удаленных регионах позволили сибирской школе палеонтологов и стратиграфов во главе с Б. С. Соколовым принять активное участие в реализации ряда проектов по Международной программе геологических корреляций (МПГК). В процессе этих исследований окончательно сформировалась концепция функциональной и номенклатурной самостоятельности общей, региональной и местной стратиграфической шкал, сменившая ортодоксальную концепцию единой стратиграфической шкалы. Это предопределило новую стратегию исследований: выявление не только общих, но и «индивидуальных» черт в развитии каждого региона (палеобассейна). Первым опытом реализации этой концепции стала региональная стратиграфическая схема для ордовика Сибирской платформы. Затем удачные в той или иной мере схемы были созданы и для ряда других систем.

Важным теоретическим достижением можно считать обоснование принципов типизации стратиграфических границ и выбор на этой основе стратиграфических эталонов, что было осуществлено в процессе исследований по проекту МПГК по проблеме границы силура и девона. Принципы типизации впервые сформулированы Б. С. Соколовым и получили широкое признание.

На сибирских материалах и с учетом мировых данных разработан историко-геологический принцип в изучении докембрийских отложений. Фундаментальное значение для всей геологической науки имело обоснование новой системы фанерозоя — венда, отвечающей древнейшему этапу становления организмов, еще не имеющих скелета. Венд, выделенный Б. С. Соколовым в 50-х гг. на Русской платформе, всесторонне обоснован в работах его учеников и последователей и принят в настоящее время как самостоятельное подразделение общей стратиграфической шкалы в ранге системы. В четвертичной геологии дальнейшее развитие получила теория климатостратиграфии, имеющая важное значение и для других систем фанерозоя. Особенности плейстоценовой биостратиграфии нашли отражение в миграционно-климатической концепции.

В 60—70-е гг. бурно прогрессировала зональная стратиграфия, совершенствовались зональные шкалы морского палеозоя и мезозоя, основанные на изучении граптолитов, амmonoидей и других групп ископаемых фаун. Разрабатывались самостоятельные зональные шкалы по коно-



донтам, трилобитам, брахиоподам, археоциатам, кораллам, остракодам, фораминиферам, бивальвиям. Для континентального мезозоя, палеогена и неогена значительно развилась палинostrатиграфия, основанная на выделении палинологических комплексов с руководящими и коррелирующими таксонами. В плейстоцене были выделены палинозоны как обоснование климатостратиграфических подразделений.

Характерная особенность палеонтолого-стратиграфических исследований в Сибири — их комплексность, основы которой были заложены еще в 50-х гг. при изучении кембрия, ордовика и силура Сибирской платформы. В дальнейшем они получили развитие при изучении мезозоя и кайнозоя. Сочетание классических и новейших физических методов исследований нашло особенно широкое применение при изучении четвертичных отложений. Все это послужило предпосылкой для развития нового направления стратиграфических исследований — экостратиграфии, базирующейся на комплексном палеонтолого-стратиграфическом и литолого-биомическом изучении древних палеобассейнов. В настоящее время исследования такого рода в Сибири вышли за рамки проекта МПГК «Экостратиграфия», ограниченного силуром и нижним девонам, и охватывают в большей или меньшей степени все системы фанерозоя.

Успехи в развитии палеонтолого-стратиграфических исследований выдвинули сибирские разрезы в число важнейших опорных разрезов и международных стандартов общей стратиграфической шкалы. В первую очередь это относится к венду и кембрию, а также к границе между ними. В частности, региональные подразделения кембрия Сибирской платформы предлагаются в настоящее время в качестве типовых для ярусного расчленения этой системы. Существенные результаты получены также по проблемам границ ордовика, силура, девона (включая границы между его отделами и ярусами), юры и мела. Несомненный интерес представляет хронология четвертичных оледенений, трансгрессий и эолового лёссовнакопления в Сибири по радиометрическим и палеомагнитным данным, а также транссибирская корреляция ледниковых отложений и сопоставление их с альпийской шкалой. Все это входит в число наиболее актуальных проблем планетарной стратиграфии.

Основой развития стратиграфических исследований стали углубленные монографические описания важнейших групп фауны и флоры: фораминифер, археоциат, строматопорат, табулят, ругоз, мшанок, брахиопод, моллюсков, остракод, трилобитов, криноидей, граптолитов, спор и пыльцы, диатомей, четвертичных млекопитающих. В широкую биостратиграфическую практику были введены ранее совсем не изученные конодонты, акритархи, хитинозои, хполиты, перединеи, водоросли. На территории Сибири среди древнейших отложений — в венде, кембрии, ордовике — были выявлены неизвестные ранее формы органического мира: соаниты, мойеронии и др., имеющие не только большое стратиграфическое значение, но представляющие и значительный интерес для познания закономерностей развития органического мира.

Палеонтолого-стратиграфические разработки дали обильный материал для широких палеобиогеографических и палеогеографических обобщений. Они позволили составить карты-схемы палеобиогеографического районирования, изучить пространственно-временное распространение многих групп организмов в фанерозое, наметить пути расселения древних бентосных фаун, выявить в морской палеозойской и мезозойской биотах существование четко обособленных палеобиогеографических областей, сделать палеоклиматические реконструкции, в особенности важные для ледникового периода в Сибири.

Авторский коллектив выражает надежду, что научные разработки, освещенные в монографии, будут с успехом использованы исследователями не только в области фанерозоя, но и как научная основа крупномасштабного геологического картирования, охраны окружающей среды и рационального использования природных ресурсов Сибири.

## ГЛАВА I

- Архинов Ю. В. Новая зональная схема верхнетриасовых отложений бассейна р. Яны. — Докл. АН СССР, 1970, т. 195, № 1, с. 151—154.
- Архинов Ю. В. Стратиграфия триасовых отложений бассейна р. Яны (Якутская АССР). Автореф. канд. дис. Л., 1971. 27 с.
- Архинов Ю. В. Стратиграфия триасовых отложений Восточной Якутии. Якутск: Якутское кн. изд-во, 1974. 297 с.
- Бычков Ю. М., Дагис А. С., Ефимова А. Ф., Полуботко И. В. Атлас триасовой фауны и флоры Северо-Востока СССР. М.: Недра, 1976. 193 с.
- Бычков Ю. М., Полуботко И. В. Этапность в развитии поздне триасовой фауны моллюсков и проблема границы карнийского и норрийского ярусов на Северо-Востоке СССР. — Геол. и геофиз., 1973, № 6, с. 3—10.
- Бычков Ю. М., Полуботко И. В. Биостратиграфическое расчленение карнийского яруса и граница его с норрийским на Северо-Востоке СССР. — Материалы по геологии и полезным ископаемым Северо-Востока СССР. Вып. 22. Магадан: Магаданское кн. изд-во, 1975, с. 10—18.
- Бычков Ю. М., Чехов А. Д. Находка триасовых тетических аммоноидей в Корякском нагорье. — Докл. АН СССР, 1979, т. 245, № 3, с. 676—678.
- Вавилов М. П. О зонах в нижнем триасе Западного Верхоянья. — Докл. АН СССР, 1967, т. 175, № 5, с. 1105—1107.
- Вавилов М. П. Новые данные о стратиграфии и аммонитах индского яруса Западного Верхоянья. — В кн.: Мезозойские морские фауны Севера и Дальнего Востока СССР и их стратиграфическое значение. М.: Наука, 1968, с. 5—13.
- Вавилов М. П. Биостратиграфия анисийского яруса Восточного Таймыра. — Изв. АН СССР. Сер. геол., 1973, № 8, с. 118—126.
- Вавилов М. П., Каплан М. Е. Триасовые отложения мыса Цветкова (Восточный Таймыр). — В кн.: Биостратиграфия бореального мезозоя. Новосибирск: Наука, 1974, с. 24—39.
- Вавилов М. П., Лозовский В. Р. К вопросу о ярусном расчленении нижнего триаса. — Изв. АН СССР. Сер. геол., 1970, № 9, с. 93—99.
- Герке А. А. Фораминиферы пермских, триасовых и ляссовых отложений нефтеносных районов севера Центральной Сибири. Л.: Гостонтехиздат, 1961. 518 с.
- Герке А. А. О составе фораминифер из триасовых отложений о. Котельного. — В кн.: Мезозойские отложения Северо-Востока СССР. Л.: Недра, 1977, с. 50—66.
- Дагис А. А. Первые конодонты из нижнетриасовых отложений севера Средней Сибири. — В кн.: Палеонтология и стратиграфия триаса Средней Сибири. М.: Наука, 1980, с. 25—36.
- Дагис А. А. Древнейшие оленекские конодонты Севера Сибири. — В кн.: Био- и лито-стратиграфия триаса Средней Сибири. М.: Наука, 1982, с. 55—60.
- Дагис А. А. Раннетриасовые конодонты севера Средней Сибири. М.: Наука, 1983а.
- Дагис А. С. Триасовые брахиоподы Сибири. М.: Наука, 1965. 186 с.
- Дагис А. С. Основные закономерности географической дифференциации триасовых брахиопод. Палеобиогеография севера Евразии в мезозое. Новосибирск: Наука, 1973, с. 5—21.
- Дагис А. С. Триасовые брахиоподы (морфология, система, филогения, стратиграфическое значение и биогеография). Новосибирск: Наука, 1974. 387 с.
- Дагис А. С. Основные черты биогеографии морей триаса. — В кн.: Палеонтология и морская геология. М.: Наука, 1976, с. 109—119.
- Дагис А. С. Новые триасовые брахиоподы Северо-Востока СССР. — В кн.: Стратиграфия и фауна бореального триаса. М.: Наука, 1977, с. 5—22.
- Дагис А. С. Дискуссионные вопросы стратиграфии триаса: граница нижнего и среднего отделов. — Геол. и геофиз., 1979, № 7, с. 20—26.
- Дагис А. С. Морфология, система и эволюция рода *Nordophiceras* (Ammonoidea). — В кн.: Морфология и система беспозвоночных фанерозоя. М.: Наука, 1983б, с. 37—51.
- Дагис А. С. Основные вопросы детальной стратиграфии и палеобиогеографии бореального нижнего триаса. — В кн.: Мезозой Советской Арктики. Новосибирск: Наука, 1983в, с. 19—27.

- Дегис А. С., Архипов Ю. В., Бычков Ю. М. Стратиграфия триасовой системы Северо-Востока Азии. М.: Наука, 1979. 241 с.
- Дегис А. С., Бычков Ю. М., Архипов Ю. В. Биостратиграфия триаса Северо-Восточной Азии. — В кн.: Биостратиграфия борсального мезозоя. Новосибирск: Наука, 1974, с. 6—24.
- Дегис А. С., Дегис А. А. Корреляция борсального нижнего триаса. — Геол. и геофиз., 1982, № 4, с. 3—9.
- Дегис А. С., Дегис А. А., Казаков А. М. Граница нижнего и среднего триаса на севере Средней Сибири. — Геол. и геофиз., 1977, № 12, с. 73—80.
- Дегис А. С., Ермакова С. П. Триасовые аммоноидеи севера Средней Сибири (семейство *Ragorapnoscelatidae*). М.: Наука, 1981. 106 с.
- Захаров Ю. Д. Новое ярусное и зональное расчленение нижнего отдела триаса. — Геол. и геофиз., 1973, № 7, с. 51—58.
- Захаров Ю. Д. Раннетриасовые аммоноидеи Востока СССР. М.: Наука, 1978. 224 с.
- Ермакова С. П. Аммоноидеи и биостратиграфия нижнего триаса Верхоянского хребта. М.: Наука, 1981. 138 с.
- Кипарисова Л. Д., Бычков Ю. М., Полуботко Н. В. Позднетриасовые двустворчатые моллюски Северо-Востока СССР. Магадаи: Магаданское кн. изд-во, 1966. 312 с.
- Кипарисова Л. Д., Попов Ю. Н. Расчленения нижнего отдела триасовой системы на ярусы. — Докл. АН СССР, 1956, т. 109, № 4, с. 842—845.
- Кипарисова Л. Д., Попов Ю. Н. Проект расчленения нижнего отдела триаса на ярусы. — В кн.: Стратиграфия верхнего палеозоя и мезозоя южных биогеографических провинций. М.: Недра, 1964, с. 91—99.
- Корчинская М. В. Биостратиграфия и фауна триасовых отложений Свальбарда. Автореф. канд. дис. Л., 1975. 24 с.
- Курушин Н. П. Триасовые двустворчатые моллюски севера Средней Сибири и их стратиграфические значения. Автореф. канд. дис. Новосибирск, 1982. 16 с.
- Милова Л. В. Стратиграфия и двустворчатые моллюски триасово-юрских отложений Северного Приохотья. М.: Наука, 1976. 88 с.
- Морозова И. П. О систематическом составе и распространении мшанок в триасе. — Палеонт. журн., 1969, № 2, с. 49—57.
- Попов Ю. Н. Стратиграфия и палеонтологическая характеристика триаса Северо-Востока СССР. — В кн.: Труды совещания по стратиграфии Северо-Востока СССР. Магадаи: Магаданское кн. изд-во, 1959, с. 191—195.
- Попов Ю. Н. Триасовые аммоноидеи Северо-Востока СССР. М.: Недра, 1961. 179 с.
- Попов Ю. Н. Раннетриасовые аммоноидеи зоны *Prohungarites similis* на Севере Якутии. — Палеонт. журн., 1968, № 3, с. 134—137.
- Сакс В. П., Дегис А. А., Дегис А. С. и др. Совещание по биостратиграфии морского мезозоя Сибири и Дальнего Востока. — Геол. и геофиз., 1972, № 7, с. 136—147.
- Тучков И. И. Новая стратиграфическая схема верхнего триаса и юры Северо-Востока СССР. — Изв. АН СССР. Сер. геол., 1957, № 5, с. 56—63.
- Тучков И. И. Биостратиграфическое значение некоторых групп пластинчатожаберных мезозоя. — Геол. и геофиз., 1965, № 12, с. 97—107.
- Arkhipov Y. V., Bytshkov Y. M., Polubotko I. V. A new scheme for Triassic deposits from Northeast USSR. Abstr. Pap. Intern. Permian — Triassic Conf. — Bull. Can. Petrol. Geol., 1974, v. 19, N 2, p. 313—314.
- Assereto R. Aegean and Bithynian: Proposal for two new Anisian substages. — In: Die Stratigraphie der alpin-mediterranean Trias. Wien — N. Y.: Springer Verlag, 1974, S. 23—39.
- Guex J. Le trias inférieur des Salt Ranges (Pakistan): problèmes biochronologiques. — Eclogae Geol. Helv., 1978, v. 71/1, p. 105—141.
- Silberling N. J., Tozer E. T. Biostratigraphic classification of the marine Triassic in North America. — Geol. Soc. Amer., Spec. Pap. 110, 1968. 63 p.
- Tozer E. T. Latest Lower Triassic ammonoids from Ellesmere Island and Northeastern British Columbia. — Bull. Geol. Surv. Canada, 1965, N 123. 48 p.
- Tozer E. T. A standard for Triassic time. — Geol. Surv. Canada, 1967, v. 156. 103 p.
- Tozer E. T. Triassic time and ammonoids: problems and proposals. — Canadian J. Earth Sci., 1971, v. 8, N 8, p. 989—1031.
- Tozer E. T. Definition and limits of Triassic stages and substages: suggestions prompted by comparisons between North America and Alpine — Mediterranean regions. — In: Die Stratigraphie der alpin-mediterranean Trias. Wien — N. Y.: Springer Verlag, 1974, S. 195—206.
- Wang Yigang. Latest Early Triassic ammonoids of Ziyun, Middle Triassic ammonoids. — Acta paleontol. Sinica, 1978, N 6, p. 151—178.

## ГЛАВА II

- Аркелл В. Юрские отложения земного шара. М.: ИЛ, 1961. 777 с.
- Басов В. А. О составе фораминифер в воляжских и берриасских отложениях севера Сибири и Арктических островов. — В кн.: Мезозойские морские фауны Севера и Дальнего Востока СССР и их стратиграфическое значение. Л.: Наука, 1968, с. 108—141.

- Басов В. А.** О некоторых особенностях географического распределения фораминифер в юрском периоде. — В кн.: Палеобиогеография Севера Евразии в мезозое. Новосибирск: Наука, 1974, с. 63—76.
- Басов В. А., Великжанина Л. С., Джиноридзе Н. М. и др.** Новые данные по стратиграфии юры Лено-Анабарского района. — В кн.: Проблема палеонтологического обоснования детальной стратиграфии мезозоя Сибири и Дальнего Востока. Л.: Наука, 1967, с. 74—94.
- Бейзель А. Л.** Позднеюрские и раннемеловые гастроподы севера Средней Сибири (систематический состав, палеоэкология, стратиграфическое и биогеографическое значение). М.: Наука, 1983. 412 с.
- Бодылевский В. И.** Заметка об адуллах из Таймырской коллекции Миддендорфа. — Докл. АН СССР, 1928, т. 14/15, с. 285—288.
- Бодылевский В. И.** О некоторых фаунах из меловых отложений Колымского края и Западной Камчатки. — В кн.: Фауна и флора мезозойских и кайнозойских отложений Охотско-Колымского края. Л.: изд. НКТП, 1937, с. 51—66.
- Бодылевский В. И.** Малый атлас руководящих ископаемых. Л. — М.: Гостехиздат, 1951. 208 с.
- Бодылевский В. И.** Бореальная провинция юрского периода. — В кн.: Вопросы палеобиогеографии и биостратиграфии. М.: Гостехиздат, 1957, с. 12—19.
- Бодылевский В. И.** Келловейские аммониты Северной Сибири. — Зап. Ленингр. горного ин-та, 1960, т. 37, вып. 2, с. 49—82.
- Бодылевский В. И., Шульгина П. П.** Юрские и меловые фауны низовьев Енисея. М.: Госгеолтехиздат, 1958. 196 с.
- Болховитина И. А.** Спорно-пыльцевые комплексы мезозойских отложений Вилюйской впадины и их значение для стратиграфии. М.: Наука, 1956. 185 с.
- Вахрамеев В. А.** Расчленение и корреляция континентальных отложений по палеоботаническим данным. — Сов. геология, 1982, № 1, с. 58—67.
- Вахрамеев В. А., Добрускина Н. А., Заклинская Е. Д., Мейен С. В.** Палеозойские и мезозойские флоры Евразии и фитогеография этого времени. М.: Наука, 1970. 424 с.
- Воронец Н. С.** Фауна морского мезозоя Бурейского бассейна. — В кн.: Материалы по геологии Бурейского каменноугольного бассейна. М.: изд. ВИМС АН СССР, 1937, с. 299—356.
- Воронец Н. С.** Фауна верхнеюрских отложений Верхнеколымского края. — В кн.: Материалы по изучению Колымско-Индибирского края. Сер. 2. Л. — М.: изд. ОНТИ НКТП СССР, 1938. 32 с.
- Воронец Н. С.** Древнейшие верхнеюрские *Aucella* из районов Анабарской губы. — В кн.: Палеонтология и биостратиграфия Советской Арктики. Л.: Госгеолтехиздат, 1960, с. 131—135.
- Воронец Н. С.** Стратиграфия и головоногие моллюски юрских и нижнемеловых отложений Лено-Анабарского района. Л.: Госгеолтехиздат, 1962. 234 с.
- Граница юры и мела и берриаский ярус в Бореальном поясе.** Новосибирск: Наука, 1972. 371 с.
- Герасимов П. А., Михайлов Н. П.** Волжский ярус и единая стратиграфическая шкала верхнего отдела юрской системы. — Изв. АН СССР. Сер. геол., 1966, № 2, с. 118—138.
- Герке А. А.** Фораминиферы пермских, триасовых и лейасовых отложений нефтеносных районов севера Центральной Сибири. Л.: Госгеолиздат, 1961. 579 с.
- Дагис А. А.** Тоарские аммониты (*Dactyloceratidae*) севера Сибири. М.: Наука, 1968. 108 с.
- Дагис А. А.** Новая схема детальной стратиграфии верхнеплинских отложений Северо-Востока СССР. — Геол. и геофиз., 1974а, № 11, с. 39—44.
- Дагис А. А.** Тоарские аммониты (*Hildoceratidae*) севера Сибири. Новосибирск: Наука, 1974б. 107 с.
- Дагис А. А.** Позднеплинскихские аммониты севера Сибири. Новосибирск: Наука, 1976. 79 с.
- Дагис А. С.** Проблема рэтского яруса. — Геол. и геофиз., 1963, № 8, с. 13—25.
- Дагис А. С.** Юрские и раннемеловые брахиоподы севера Сибири. М.: Наука, 1968. 167 с.
- Дагис А. С., Дагис А. А.** О несостоятельности выделения плинскихского яруса на Северо-Востоке СССР. — Геол. и геофиз., 1964, № 2, с. 25—32.
- Дагис А. С., Дагис А. А.** О зональном расчленении тоарских отложений на Северо-Востоке СССР. — В кн.: Стратиграфия и палеонтология мезозойских отложений севера Сибири. М.: Наука, 1965, с. 15—27.
- Ершова Е. С., Меледина С. В.** Позднебратские опелитиды севера Сибири. — В кн.: Мезозойские морские фауны Севера и Дальнего Востока СССР и их стратиграфическое значение. М.: Наука, 1968, с. 42—51.
- Ефимова А. Ф., Кинасов В. П., Паракецов К. В. и др.** Полевой атлас юрской фауны и флоры Северо-Востока СССР. Магадан: Магаданское кн. изд-во, 1968. 379 с.
- Захаров В. А.** Новые виды *Monotidae* из нижнелейасовых отложений побережья Охотского моря и их стратиграфическое значение. — Геол. и геофиз., 1962, № 3, с. 23—31.
- Захаров В. А.** Позднеюрские и раннемеловые двусторчатые моллюски севера Сибири и условия их существования. Отряд *Anisomyaria*. М.: Наука, 1966. 183 с.

- Захаров В. А. Позднеюрские и раннемеловые двустворчатые моллюски севера Сибири и условия их существования. Семейство Astartidae. М.: Наука, 1970. 143 с.
- Захаров В. А. *Aretichnus* — новый «след жизни» из отложений несома на севере Сибири. — В кн.: Морфологические и филогенетические вопросы палеонтологии. М.: Наука, 1972, с. 78—89.
- Захаров В. А. Опыт зонального расчленения бореальных верхнеюрских и нижнемеловых отложений по бухиям. — В кн.: Международный коллоквиум по верхней юре и границе юры и мела. (Тезисы докладов). Новосибирск: Наука, 1977, с. 49.
- Захаров В. А. Бухиды и биостратиграфия бореальной верхней юры и несома. М.: Наука, 1981. 270 с.
- Захаров В. А., Мессижников М. С. Волюжский ярус Приполярного Урала. Новосибирск: Наука, 1974. 214 с.
- Захаров В. А., Радостев И. П. Соленость раннемелового моря на севере Сибири по палеобиогеохимическим данным. — Геол. и геофиз., 1975, № 2, с. 37—43.
- Захаров В. А., Саке В. П. Палеоэкология Арктического бассейна в юре и несоме. — В кн.: Палеонтология. Стратиграфия. М.: Наука, 1980, с. 126—132.
- Захаров В. А., Саке В. П. Баженовское (волюжско-берриасское) море Западной Сибири. — В кн.: Биогеография и биостратиграфия юры и мела Сибири. М.: Наука, 1983, с. 62—87.
- Захаров В. А., Шурыгин Б. П. Биостратиграфическое и палеобиогеографическое значение среднеюрских двустворчатых моллюсков севера Сибири. — В кн.: Биостратиграфия бореального мезозоя. Новосибирск: Наука, 1974, с. 109—121.
- Захаров В. А., Шурыгин Б. П. Биогеография, фауны и стратиграфия средней юры Советской Арктики. Новосибирск: Наука, 1978. 206 с.
- Захаров В. А., Шурыгин Б. П. Юрское море на севере Средней Сибири. — В кн.: Условия существования мезозойских морских бореальных фаун. Новосибирск: Наука, 1979, с. 56—81.
- Захаров В. А., Шурыгин Б. П. Географическая дифференциация морских двустворчатых моллюсков в юре и раннем мелу Арктической зоогеографической области. — В кн.: Мезозой Советской Арктики. Новосибирск: Наука, 1983, с. 72—88.
- Зоны юрской системы в СССР. Л.: Наука, 1982. 191 с.
- Иванова Е. Ф. Фораминиферы волюжского века бореальных бассейнов. Новосибирск: Наука, 1973. 140 с.
- Ильина В. И. Сравнительный анализ спорово-пыльцевых комплексов юрских отложений южной части Западной Сибири. М.: Наука, 1968. 110 с.
- Ильина В. И. Биостратиграфическое значение спорово-пыльцевого комплекса тоара Сибири. — В кн.: Палинология мезозоя. М.: Наука, 1973, с. 75—80.
- Ильина В. И. О возможности сопоставления юры севера и юга Средней Сибири по палинологическим данным. — В кн.: Новые данные по стратиграфии и фауне юры и мела Сибири. Новосибирск: изд. ИГиГ СО АН СССР, 1978а, с. 86—96.
- Ильина В. И. Палинологическое обоснование стратиграфического расчленения юры севера Средней Сибири. — Геол. и геофиз., 1978б, № 9, с. 16—22.
- Ильина В. И. Первые находки пыльцы рода *Chaetatosporites* в юре Сибири. Стратиграфия и палинология мезозоя и кайнозоя Сибири. Новосибирск: Наука, 1979а, с. 19—25.
- Ильина В. И. Пыльца рода *Eucommidites* в юрских отложениях Сибири и ее стратиграфическое значение. Стратиграфия и палинология мезозоя и кайнозоя Сибири. Новосибирск: Наука, 1979б, с. 5—18.
- Ильина В. И. Палинологическое обоснование стратиграфии континентальной юры юга Средней Сибири. — В кн.: Палеопалинология Сибири. М.: Наука, 1980, с. 28—38.
- Ильина В. И. Палинотратиграфия юры. — В кн.: Мезозой и кайнозой Сибири и Дальнего Востока. Новосибирск: изд. ИГиГ СО АН СССР, 1981а, с. 45—53.
- Ильина В. И. Расчленение и корреляция юрских отложений Средней и Восточной Сибири по палинологическим данным. — Геол. и геофиз., 1981б, № 5, с. 9—19.
- Каплан М. Е., Меледина С. В., Шурыгин Б. П. Келловейские моря Северной Сибири (условия осадконакопления и существования фауны). Новосибирск: Наука, 1979. 79 с.
- Кара-Мурза Э. Н. Споры и пыльца мезозойских отложений севера Енисейско-Ленской области (юра — мел). Л.: изд. НИИГА, 1954. 191 с.
- Кирина Т. И., Меледина С. В. К стратиграфии среднеюрских отложений низовьев р. Лены (Жиганский район). Новосибирск: Наука, 1974, с. 105—108.
- Кликушин В. Г. О систематическом составе и образе жизни мезозойских криноидей севера Сибири. — В кн.: Условия существования мезозойских морских бореальных фаун. Новосибирск: Наука, 1979, с. 37—55.
- Князев В. Г. Аммониты и зональная стратиграфия нижнего оксфорда Севера Сибири. М.: Наука, 1975. 140 с.
- Козлова Г. Э. Распространение радиолярий в баженовской свите Западной Сибири. — В кн.: Материалы по биогеографии и биостратиграфии юры и мела Сибири. М.: Наука, 1983, с. 93—121.
- Косицкина З. В. Стратиграфия и двустворчатые моллюски юрских отложений Вилкойской синеклизы и Приверхояйского краевого прогиба. Магадан: Магаданское кн. изд-во, 1963. 219 с.

- Крымголец Г. Я., Петрова Г. Т., Пчелинцев В. Ф.** Стратиграфия и фауна морских мезозойских отложений Северной Сибири. Л.— М.: Изд-во Главсевморпути, 1953. 133 с.
- Лутова З. В.** Стратиграфия и фораминиферы келловоя севера Средней Сибири. М.: Наука, 1981. 134 с.
- Малаякина В. С.** Определитель спор и пыльцы. Юра — Мел. Л.— М.: Гостоптехиздат, 1949. 138 с.
- Меледина С. В.** Новый род среднеюрских арктических аммонитов. — В кн.: Проблемы палеонтологического обоснования детальной стратиграфии мезозоя. Л.: Наука, 1967, с. 103—109.
- Меледина С. В.** Аммониты и зональная стратиграфия байоса — бата Сибири. Новосибирск: Наука, 1973. 152 с.
- Меледина С. В.** Аммониты и зональная стратиграфия келловоя Сибири. М.: Наука, 1977. 290 с.
- Меледина С. В., Нальняева Т. И.** О выделении зон юры арктической зоогеографической области в разрезе п-ова Урюнг-Тумус (Нордвик). — В кн.: Проблемы палеогеографии мезозоя Сибири. М.: Наука, 1972, с. 68—89.
- Меледина С. В., Нальняева Т. И.** Географическое распространение аммонитов и белемнитов в позднем аалене Бореальной области. — В кн.: Палеобиогеография севера Евразии в мезозое. Новосибирск: Наука, 1974, с. 46—58.
- Месежников М. С.** О распространении верхнего кимериджа на севере Сибири. — В кн.: Стратиграфия и палеонтология мезозойских отложений Северной Сибири. М.: Наука, 1965, с. 21—38.
- Месежников М. С.** Новая аммонитовая зона верхнего оксфорда и положение границы оксфорда и кимериджа в Северной Сибири. — В кн.: Проблемы палеонтологического обоснования детальной стратиграфии мезозоя. М.: Наука, 1967, с. 110—130.
- Месежников М. С., Гольберг А. В., Захаров В. А. и др.** Новое в стратиграфии пограничных между юрой и мелом слоев бассейна р. Печоры. — В кн.: Верхняя юра и граница ее с меловой системой. Новосибирск: Наука, 1979, с. 66—70.
- Месежников М. С., Сакс В. Н., Шульгина Н. И.** О влиянии средиземноморских и тихоокеанских фаун на формирование позднеюрских комплексов головоногих моллюсков Арктики. — Ann. Inst. Geol. Publ. Hungar., 1971, t. 54, f. 2, p. 557—565.
- Милова Л. В.** Анализ комплексов видов двустворчатых моллюсков на границе триаса и юры в бассейне р. Гижиги (Прихотье). — В кн.: Биостратиграфия бореального мезозоя. Новосибирск: Наука, 1974, с. 39—50.
- Милова Л. В.** Стратиграфия и двустворчатые моллюски триасово-юрских отложений Северного Прихотья. М.: Наука, 1976. 110 с.
- Нальняева Т. И., Радостев И. Н.** Определение палеосолености вод позднеюрских и раннемеловых морей Северной Сибири по рострам белемнитов. — В кн.: Условия существования мезозойских морских бореальных фаун. М.: Наука, 1979, с. 110—118.
- Никитин С. Н.** Юрские образования между Рыбичском, Мологой и Мишикинм. — В кн.: Материалы для геологии России, т. 10. Спб.: изд. Геолкома, 1881, с. 2—194.
- Опдайт Н. Д.** Палеоклиматология и дрейф континентов. — В кн.: Дрейф континентов. М.: Мир, 1966, с. 159—182.
- Опорный разрез** верхнеюрских отложений бассейна р. Хеты (Хатангская впадина). Л.: Наука, 1969. 208 с.
- Павлов А. П.** Юрские и нижнемеловые *Serphaloroda* Северной Сибири. — Зап. Акад. наук, 1914, т. 21, сер. 8, № 4, с. 3—68.
- Палеогеография Севера СССР** в юрском периоде. Новосибирск: Наука, 1983. 242 с.
- Полевой атлас** юрской фауны и флоры Северо-Востока СССР. Магадан: Магаданское кн. изд-во, 1968. 384 с.
- Полуботко И. В., Репин Ю. С.** Стратиграфия и аммониты тоарского яруса центральной части Омологского массива. — В кн.: Материалы по геологии и полезным ископаемым Северо-Востока СССР. Вып. 19. Магадан: Магаданское кн. изд-во, 1966, с. 97—116.
- Полуботко И. В., Репин Ю. С.** Зональное расчленение и аммониты нижнего лейаса Северо-Востока СССР. — В кн.: Материалы по геологии и полезным ископаемым Северо-Востока СССР. Вып. 20. Магадан: Магаданское кн. изд-во, 1972, с. 28—44.
- Полуботко И. В., Репин Ю. С.** Биостратиграфия ааленского яруса Северо-Востока СССР. — В кн.: Биостратиграфия бореального мезозоя. Новосибирск: Наука, 1974, с. 91—100.
- Полуботко И. В., Репин Ю. С.** О выделении новой аммонитовой зоны в основании юрской системы. — Докл. АН СССР, 1981, вып. 261, № 6, с. 1394—1398.
- Полуботко И. В., Сей П. П.** Расчленение среднеюрских отложений восточной части СССР по митилоперамам. — Изв. АН СССР. Сер. геол., 1981, № 12, с. 63—70.
- Поспелова Г. А., Сакс В. Н.** Некоторые результаты палеомагнитных исследований мезозоя и кайнозоя Сибири. — Геол. и геофиз., 1968, № 2, с. 12—21.
- Постановления** межведомственного стратиграфического комитета и его постоянных комиссий. Вып. 18. Л.: изд. ВСЕГЕИ, 1978, с. 32—34.

- Решин Ю. С.** Биостратиграфия и аммониты нижнеюрских и ааленских отложений Юго-Восточного Приколымья и Северного Приохотья. Автореф. канд. дис. Л., 1973. 19 с.
- Решин Ю. С.** Представители Amaltheidae из верхнеплиншбахских отложений Северо-Востока СССР и их стратиграфическое значение. — В кн.: Биостратиграфия борейального мезозоя. Новосибирск: Наука, 1974, с. 51—65.
- Решения 2-го** Межведомственного регионального стратиграфического совещания по докембрию и фанерозую Северо-Востока СССР. Магадан: изд. СВТУУ, 1978. 193 с.
- Решения 3-го** Межведомственного регионального стратиграфического совещания по мезозою и кайнозою Средней Сибири. Новосибирск: изд. МСК СССР, 1981. 89 с.
- Сазонов Н. Т.** Юрские отложения центральных областей Русской платформы. Л.: Гостехиздат, 1957. 154 с.
- Сазонов Н. Т.** Новые данные о келловейских, окефорденских и кимериджских аммонитах. — В кн.: Фауна мезозоя и кайнозоя европейской части СССР и Средней Азии. Л.: Недра, 1965, с. 3—99.
- Сакс В. П.** Палеогеография Арктики в юрском и меловом периодах. — В кн.: Доклады на ежегодных чтениях памяти В. А. Обручева. М.—Л.: Изд-во АН СССР, 1961, с. 20—48.
- Сакс В. П., Ашкнина Г. А., Киприкова Е. Л., Полякова Н. Д.** Магний и стронций в рострах белемнитов — индикаторы температур воды древних морских бассейнов. — Геол. и геофиз., 1972, № 12, с. 103—110.
- Сакс В. П., Басов В. А., Дагпе А. А. и др.** Палеозоогеография морей Борейального пояса в юре и неокоме. — В кн.: Проблемы общей и региональной геологии. Новосибирск: Наука, 1971, с. 179—211.
- Сакс В. П., Захаров В. А., Меледина С. В. и др.** Современные представления о развитии фауны и зональной стратиграфии юры и неокома Борейального пояса. — Геол. и геофиз., 1980, № 1, с. 9—25.
- Сакс В. П., Мессежников М. С.** Создание межведомственных групп специалистов — важный путь повышения эффективности геологических исследований. — Геол. и геофиз., 1977, № 5, с. 15—20.
- Сакс В. П., Нальяева Т. П.** Верхнеюрские и нижнемеловые белемниты Севера СССР. Роды *Cylindroteuthis* и *Lagonibelus*. Л.: Изд-во АН СССР, 1964. 167 с.
- Сакс В. П., Нальяева Т. П.** Верхнеюрские и нижнемеловые белемниты Севера СССР. Роды *Pachyteuthis* и *Acroteuthis*. Л.: Наука, 1966. 260 с.
- Сакс В. П., Нальяева Т. П.** Ранне- и среднеюрские белемниты Севера СССР. *Nannobelinae*, *Passaloteuthinae* и *Hastitidae*. М.: Наука, 1970. 228 с.
- Сакс В. П., Нальяева Т. П.** Ранне- и среднеюрские белемниты Севера СССР. *Megateuthinae* и *Pseudodicoelitinae*. М.: Наука, 1975. 123 с.
- Сакс В. П., Нальяева Т. П.** Особенности расселения борейальных белемнитов. — В кн.: Условия существования мезозойских морских борейальных фаун. Новосибирск: Наука, 1979, с. 9—23.
- Сакс В. П., Ронкина З. З., Шульгина Н. П. и др.** Стратиграфия юрской и меловой систем Севера СССР. М.—Л.: Изд-во АН СССР, 1963. 227 с.
- Сей П. П., Калачева Е. Д.** Биостратиграфия среднеюрских отложений Дальнего Востока. — Геол. и геофиз., 1972, № 2, с. 111—119.
- Сей П. П., Калачева Е. Д.** Представитель северотихоокеанской аммонитовой фауны в низах байоса Дальнего Востока. — В кн.: Палеобиогеография Севера Евразии в мезозое. М.: Наука, 1974. с. 58—62.
- Сей П. П., Калачева Е. Д.** Биостратиграфия нижне- и среднеюрских отложений Дальнего Востока. Л.: Недра, 1980. 186 с.
- Сей П. П., Калачева Е. Д.** Значение филлоцератид для расчленения средне- и верхнеюрских отложений Дальнего Востока. — Геол. и геофиз., 1981, № 12, с. 34—46.
- Соколов Д. П.** Мезозойские окаменелости с о. Преображения и о. Бегичева. — Тр. Геол. музея императ. АН, 1910, т. 4, вып. 3, с. 41—54.
- Соколов Д. П.** Коллекция окаменелостей с острова Преображения и Бегичева. — Тр. геол. музея императ. АН, 1916, т. 8, вып. 9, с. 15—62.
- Стратиграфия юрской системы Севера СССР.** М.: Наука, 1976. 435 с.
- Тучков П. П.** Стратиграфия верхнетриасовых, юрских и нижнемеловых отложений и перспективы нефтегазосности Северо-Востока СССР. М.: Госгеолтехиздат, 1962. 187 с.
- Фораминиферы** верхнеюрских отложений Западной Сибири. Л.: Недра, 1972. 272 с.
- Фрадкина А. Ф.** Спорово-пыльцевые комплексы мезозоя Западной Якутии. Л.: Недра, 1967. 161 с.
- Храмов А. Н., Шоппо Л. Е.** Палеомагнетизм. Л.: Недра, 1967. 251 с.
- Шульгина Н. П.** Аммониты рода *Chetaites* из пограничных слоев юры и мела Сибири. — В кн.: Мезозойские морские фауны Севера и Дальнего Востока СССР и их стратиграфическое значение. М.: Наука, 1968, с. 101—107.
- Шульгина Н. П.** Обзор берриасских аммонитов Борейального пояса. — В кн.: Граница юры и мела и берриасский ярус в Борейальном поясе. Новосибирск: Наука, 1972, с. 117—136.
- Шурыгин Б. П.** Двустворчатые моллюски и биофауны в позднелиншбахском море

- Анабарского района.— В кн.: Условия существования мезозойских морских бореальных фаун. Новосибирск: Наука, 1979, с. 82—90.
- Юрская система.** Стратиграфия СССР. М.: Недра, 1972. 524 с.
- Arkell W. J.** Jurassic geology of the World. L., 1956. 806 p.
- Buch L. von.** Über den Jura in Deutschland.— Abh. kg. Acad. Wiss. Berlin, 1839 (1837), t. 49, 232 S.
- Callomon J. H.** Marine boreal Bathonian fossils from the northern North Sea and their palaeogeographical significance.— Proc. Geol. Ass., 1979, v. 90, N 4, p. 163—169.
- Dean W., Donovan D., Howarth M.** The Liassic ammonite zones and subzones of the north-west European province.— Bull. British Mus. (Nat. History). Geol., 1961, v. 4, N 10, p. 438—498.
- Frebold H., Tipper H. W.** Middle Callovian Sedimentary Rocks and Guide Ammonites from Southwestern British Columbia.— Geol. Surv. Canada, 1967, pap. 67—21, p. 2—29.
- Gordon A. W.** Origin mesozoic boreal realm.— Geol. Mag., 1975, v. 112, N 2, p. 199—201.
- Hakansson E., Birkelund T., Piasecki S., Zakharov V.** Jurassic-Cretaceous boundary strata of the extreme Arctic (Peary Land, North Greenland).— Bull. geol. Soc., Denmark, 1981, v. 30, p. 11—42.
- Hallam A.** Faunal realms and facies in the Jurassic.— Paleontology, 1969, v. 12, N 1, p. 1—18.
- Hallam A.** Origin of the Mesozoic «Boreal» realm.— Geol. Mag., 1973, v. 10, p. 69—70.
- Hoffman K.** Neue Ammonitenfunde aus dem tieferen Unter Toarcium (Lias E) des nördlichen Harzvorlands und ihre feinstratigraphische Bedeutung.— Geol. Jb. Hannover, 1968, Bd 85, S. 2—31.
- Imlay R. W.** Callovian (Jurassic) ammonites from the United States and Alaska. Part I. Western Interior United States.— U. S. Geol. Surv. Prof. Pap., 1953, N 249-A. 39 p. Part II, Alaska Peninsula and Cook Inlet Regions.— U. S. Geol. Surv. Prof. Pap., 1953, 249-B, p. 41—108.
- Jeletzky J.** Marine Cretaceous biotic Provinces and Paleogeography of Western and Arctic Canada.— Geol. Surv. Canada, 1971, Pap. 70—22, 1971. 92 p.
- Mouterde R., Enag R., Carion E. e. a.** Les zones du jurassique en France. C. R. Somm. des seanc. de la Soc. Geol. de France, 1971, Fasc. 6, Nancy. 27 p.
- Oppel A. A.** Die Juraformation Englands, Frankreichs und des südwestlichen Deutschlands. Stuffsart, 1856—1858. 857 S.
- Orbigny A.** Paleontologie française Terrains jurassiques. V. 1. Cephalopodes. Paris, 1849. 642 p.
- Surlyk F., Callomon J. H., Bromley R. G., Birkelund T.** Stratigraphy of the Jurassic-Lower Cretaceous sediments of Jameson Land and Scores by Land, East Greenland. Gronlands Geol. Und. Bull., N 105, København, 1973. 76 S.
- Surlyk F., Zakharov V.** Buchiid bivalves from the Upper Jurassic-Lower Cretaceous of East Greenland.— Paleontology, 1982, v. 25, pt. 4, p. 727—753.
- Sykes R. M., Surlyk F.** A revised ammonite zonation of the Boreal Oxfordian and its application in north-east Greenland.— Lethaia, 1976, v. 9, p. 421—436.
- Westermann G. E.** Ammonite Fauna of the Kialagvik formation at Wide Bay, Alaska Peninsula. Part 1. Lower Bajocian (Aalenian).— Bull. Amer. Paleontol., 1964, v. 47, N 246, p. 329—503.
- Westermann G. E.** The ammonite fauna of the Kialagvik formation at Wide Bay, Alaska Peninsula, pt. 2. Sonninia sowerby Zone (Bajocian).— Bull. Amer. Paleontol., 1969, v. 57, N 255. 256 p.
- Zakharov V. A., Surlyk F., Dalland A.** Upper Jurassic-Lower Cretaceous *Buchia* from Andø, northern Norway.— Norsk. geologisk. Tidsskrift. Oslo, 1981, v. 66, p. 261—269.

### ГЛАВА III

- Басов В. А., Захаров В. А., Иванова Е. Ф. и др.** Зональное расчленение верхнеюрских и нижнемеловых отложений на мысе Урдюк-Хая (п-ов Пакса, Анабарский залив).— Уч. зап. НИИГА. Палеонтолог. и биостратиграф., 1970, № 29, с. 14—31.
- Биостратиграфия мезозойских и третичных отложений Западной Сибири.** Т. 1, 2. Л.: Гостехиздат, 1962. Т. 1. 590 с.; Т. 2. Атлас, 128 табл.
- Бодылевский В. И.** К стратиграфии мезозойских отложений Анабаро-Хатангского района.— Проблемы Арктики, № 10—11. Л., 1939, с. 65—67.
- Бодылевский В. И.** Новые поздневалаянские аммониты Северной Сибири.— В кн.: Новые виды древних растений и беспозвоночных СССР. М.: Госгеолтехиздат, 1960, с. 172—175.
- Бодылевский В. И.** Юрские и меловые фауны Новой Земли.— Записки ЛГИ. Т. III, вып. 2. Стратиграфия и палеонтология. Л.: Недра, 1967, с. 99—122.
- Бодылевский В. И., Шульгина И. П.** Юрские и меловые фауны низовьев Енисея. М.: Госгеолтехиздат, 1958. 196 с.
- Будрин В. С.** Палеонаминологическая характеристика опорного разреза верхнемеловых отложений в бассейне реки Найбы на Южном Сахалине.— Докл. АН СССР 1969, т. 186, № 3, с. 650—652.



- Вахрамеев В. А., Добрускина Н. А., Заклинская Е. Д., Мейен С. В.** Палеозойские и мезозойские флоры Евразии и фитогеография этого времени. М.: Наука, 1970. 424 с.
- Верхняя юра и граница ее с меловой системой.** Новосибирск: Наука, 1979. 215 с.
- Воронец Н. С.** Стратиграфия и головоногие моллюски юрских и нижнемеловых отложений Лено-Анабарского района. М.: Госгеолтехиздат, 1962. 237 с.
- Геология нефти и газа Западной Сибири.** М.: Недра, 1975. 680 с.
- Гольберт А. В., Захаров В. А., Климова И. Г.** Новые данные по стратиграфии борсального готерива. — Геол. и геофиз., 1977, № 7, с. 75—82.
- Гольберт А. В., Климова И. Г., Сакс В. Н.** Новые данные о пограничных слоях юры и мела Западной Сибири. — Геол. и геофиз., 1972, № 5, с. 11—17.
- Городницкий А. М., Зоненшайн Л. П., Мирлин Е. Г.** Реконструкция положения материков в фанерозое (по палеомагнитным и геологическим данным). М.: Наука, 1978. 122 с.
- Граница юры и мела и берриасский ярус в борсальном поясе.** Новосибирск: Наука, 1972. 370 с.
- Григорьева К. Н.** К вопросу о возрасте верхнесымской подсыты по данным спорово-пыльцевого анализа. — В кн.: Материалы по геологии, геофизике и полезным ископаемым Сибири. Новосибирск: изд. СНИИГГиМС, 1965, с. 156—168.
- Григорьева К. Н.** Споры и пыльца из сенокских отложений Западно-Сибирской низменности. — В кн.: Материалы по стратиграфии и палеонтологии Сибири. Новосибирск: изд. СНИИГГиМС, 1969, с. 125—131.
- Друциц В. В.** О границе между готеривским и барремским ярусам. — Докл. АН СССР, 1962, т. 147, № 4, с. 900—903.
- Ефремова В. И.** Иноцерамы туровских отложений Усть-Енисейской впадины. — В кн.: Иноцерамы юры и мела и их стратиграфическое значение (материалы III и IV Всесоюзных коллоквиумов). М.: изд. ГИН АН СССР, 1978, с. 82—98.
- Заклинская Е. Д.** Пыльца покрытосеменных и ее значение для обоснования стратиграфии верхнего мела и палеогена. М.: Изд-во АН СССР, 1963. 256 с.
- Захаров В. А.** Бухизоны в стратотипическом районе. — В кн.: Новые данные по стратиграфии и фауне юры и мела Сибири. Новосибирск: изд. ИГиГ, 1978, с. 97—128.
- Захаров В. А.** Зональное расчленение борсальных верхнеюрских и неокомских отложений по бухиям. — В кн.: Верхняя юра и граница ее с меловой системой. Новосибирск: Наука, 1979, с. 122—130.
- Захаров В. А.** Бухиды и биостратиграфия борсальной верхней юры и неокома. М.: Наука, 1981. 272 с.
- Захаров В. А., Нальняева Т. И., Шульгина Н. И.** Новые данные по биостратиграфии верхнеюрских и нижнемеловых отложений на полуострове Пакаса, Анабарский залив (север Средней Сибири). — В кн.: Биогеография и биостратиграфия юры и мела Сибири. М.: Наука, 1983, с. 56—99.
- Захаров В. А., Санин В. Я., Спиро Н. С. и др.** Зональное расчленение, литолого-геохимическая и палеоэкологическая характеристика нижнемеловых отложений северной части п-ова Пакаса, Анабарский залив (север Средней Сибири). — В кн.: Биостратиграфия борсального мезозоя. Новосибирск: Наука, 1974, с. 109—121.
- Захаров В. А., Турбина А. С.** Ранне-неокомские иноцерамиды Северной Сибири и их роль в донных сообществах. — В кн.: Условия существования мезозойских морских борсальных фаун. Новосибирск: Наука, 1979, с. 23—36.
- Зоны юрской системы.** Л.: Наука, 1982. 191 с.
- Кейси Р., Месежников М. С., Шульгина Н. И.** Сопоставление пограничных отложений юры и мела Англии, Русской платформы, Приполярного Урала и Сибири. — Изв. АН СССР. Сер. геол., 1977, № 7, с. 14—33.
- Климова И. Г.** Новый род аммонитов из нижнего валанжина севера Средней Сибири. — Геол. и геофиз., 1978, № 12, с. 50—61.
- Леонов Г. П.** Основы стратиграфии. Т. 2. М.: Изд-во Моск. ун-та, 1975. 486 с.
- Луцков Н. П., Богданова Т. Н., Лобачева С. В.** Сопоставление берриаса и валанжина Мангышлака, Юго-Восточной Франции, Севера ФРГ и Русской равнины. — В кн.: Международный коллоквиум по верхней юре и границе юры и мела. (Тезисы докладов). Новосибирск: Наука, 1977, с. 77—78.
- Месежников М. С., Гольберт А. В., Захаров В. А. и др.** Стратиграфия пограничных слоев юры и мела в бассейне р. Печоры. — В кн.: Международный коллоквиум по верхней юре и границе юры и мела. (Тезисы докладов). Новосибирск: Наука, 1977, с. 15—16.
- Месежников М. С., Гольберт А. В., Захаров В. А. и др.** Новое в стратиграфии пограничных между юрой и мелом слоев бассейна р. Печоры. — В кн.: Верхняя юра и граница ее с меловой системой. Новосибирск: Наука, 1979, с. 68—73.
- Мчедlishvili Н. Д.** Маастрихт — даний. — В кн.: Пыльца и споры Западной Сибири. Юра — палеоцен. Л.: Госгеолтехиздат, 1961, с. 329—333.
- Опорный разрез неокома севера Сибирской платформы (Енисей-Хатангский прогиб, Анабаро-Хатангская седловина).** Геологическое описание. Т. 1. Новосибирск: изд. СНИИГГиМС, 1981, с. 78—84.
- Павлов А. П.** Юрские и нижнемеловые *Serphalopoda* Северной Сибири. — Зап. Академии наук. Сер. 8, физ.-мат. отд., 1914, т. 21, № 4.
- Палеоландшафты Западной Сибири в юре, мелу и палеогене.** М.: Наука, 1968. 150 с.

- Паракецов К. В., Похилайнен В. П., Терехова Г. П. Биостратиграфическое расчленение меловых отложений Анадырско-Корякского региона. — В кн.: Основные проблемы биостратиграфии и палеогеографии Северо-Востока СССР. Ч. 2. Мезозой. Магадан: изд. СВКНИИ, 1974, с. 196—227.
- Пограничные ярусы юрской и меловой системы. М.: Наука, 1983.
- Покровская И. М. Состояние изученности верхнемеловых спорово-пыльцевых комплексов и основные этапы в развитии поздне меловой флоры на территории азиатской части СССР (по палинологическим данным). — В кн.: Стратиграфия и палеонтология мезозойских и палеоген-неогеновых континентальных отложений азиатской части СССР. Л.: Наука, 1967, с. 143—154.
- Постановления Межведомственного стратиграфического комитета и его постоянных комиссий. Вып. 19. Л.: изд. ВСЕГЕИ, 1981, с. 59—65.
- Пыльца и споры Западной Сибири. Юра — палеоцен. Л.: Гостоптехиздат, 1961. 657 с.
- Решения 2-го межведомственного стратиграфического совещания по докембрию и фанерозою Северо-Востока СССР. Магадан: изд. СВТГУ, 1978. 193 с.
- Решения 3-го межведомственного регионального стратиграфического совещания по мезозою и кайнозою Средней Сибири. Новосибирск, 1978 г. Новосибирск, 1981. 78 с.
- Савельев А. А. Стратиграфия и аммониты нижнего альба Мангышлака. Л.: Недра, 1973. 339 с.
- Сакс В. Н. Палеогеография Арктики в юрском и меловом периодах. — В кн.: Доклады на ежегодных чтениях памяти В. А. Обручева. М.— Л.: Изд-во АН СССР, 1961, с. 20—48.
- Сакс В. Н. Некоторые аспекты геологического развития севера Евразии в мезозое (в связи с плитной тектоникой). — Геол. и геофиз., 1976, № 3, с. 3—11.
- Сакс В. Н., Басов В. А., Дагис А. А. и др. Палеозоогеография морей бореального пояса в юре и неокоме. — В кн.: Проблемы общей и региональной геологии. Новосибирск: Наука, 1974, с. 179—211.
- Сакс В. Н., Басов В. А., Захаров В. А. и др. Стратиграфия верхнеюрских нижнемеловых отложений Хатангской впадины. — В кн.: Стратиграфия и палеонтология мезозойских отложений севера Сибири. М.: Наука, 1965. 98 с.
- Сакс В. Н., Захаров В. А., Меледина С. В. и др. Современные представления о развитии фауны и зональной стратиграфии юры и неокома Бореального пояса. — Геол. и геофиз., 1980, № 1, с. 9—25.
- Сакс В. Н., Шульгина Н. И. Меловая система в Сибири. Предложения о ярусном и зональном расчленении. — Геол. и геофиз., 1962, № 10, с. 18—30.
- Сакс В. Н., Шульгина Н. И. О выделении берриасского яруса в меловой системе. — Геол. и геофиз., 1964, № 8, с. 3—13.
- Сакс В. Н., Шульгина Н. И. Валанжинский ярус Бореального пояса. — В кн.: Биостратиграфия бореального мезозоя. Новосибирск: Наука, 1974, с. 142—149.
- Самойлович С. Р. Опыт ботанико-географического районирования Северной Азии поздне мелового времени. — В кн.: К методике палеопалинологических исследований. Л.: изд. ВСЕГЕИ, 1966, с. 147—171.
- Самойлович С. Р. Новая схема флористического районирования Северного полушария в позднем сеноне. — Палеонтол. журн., 1977, № 3, с. 118—127.
- Санин В. Я. Раннемеловые ктенодонтиды (*Bivalvia*) севера Сибири. Новосибирск: Наука, 1976. 70 с.
- Сахаров А. С. Стратиграфическая характеристика берриасских отложений Северного Кавказа. — В кн.: Верхняя юра и граница ее с меловой системой. Новосибирск: Наука, 1979, с. 181—186.
- Синицын В. М. Древние климаты Евразии. Л.: Изд-во Ленингр. ун-та, 1966. 166 с.
- Скуратенко А. В. Туронские спорово-пыльцевые комплексы некоторых районов Западной Сибири. — В кн.: Палинология Сибири. М.: Наука, 1966, с. 84—89.
- Стратиграфия и фауна меловых отложений Западно-Сибирской низменности. Л.: изд. ВСЕГЕИ, 1960. 347 с.
- Хлонова А. Ф. О выделении руководящих видов при определении возраста отложений по спорово-пыльцевому анализу. — Изв. восточных филиалов АН СССР, 1957, № 2, с. 43—46.
- Хлонова А. Ф. Видовой состав пыльцы и спор в отложениях верхнего мела Чулымско-Енисейской впадины. Новосибирск: Изд-во СО АН СССР, 1960. 104 с.
- Хлонова А. Ф. Споры и пыльца верхней половины меловой восточной части Западно-Сибирской низменности. Новосибирск: Изд-во СО АН СССР, 1961. 138 с.
- Хлонова А. Ф. Спорово-пыльцевая характеристика верхнемеловых отложений бассейна р. Яи. — В кн.: Спорово-пыльцевые комплексы мезозоя и палеогена Западной Сибири. М.: Наука, 1966а, с. 43—56.
- Хлонова А. Ф. Пыльца *Auriculidites* в верхнемеловых отложениях Сибири. — В кн.: Спорово-пыльцевые комплексы мезозоя и палеогена Западной Сибири. М.: Наука, 1966б, с. 57—63.
- Хлонова А. Ф. Возможные генетические связи пыльцы морфологического типа «*osulata*». — В кн.: Палинология Сибири. М.: Наука, 1966в, с. 5—14.
- Хлонова А. Ф. Спорово-пыльцевая характеристика меловых отложений Зей-Буреинской впадины. — В кн.: Спорово-пыльцевые комплексы мезозоя Сибири и Дальнего Востока. М.: Наука, 1969, с. 5—66.

- Хлонова А. Ф.** Палинология меловых отложений Сибири и Дальнего Востока. Новосибирск: Наука, 1974. 166 с.
- Хлонова А. Ф.** Палинологическая характеристика меловых отложений на р. Кие (Западная Сибирь). М.: Наука, 1976а. 102 с.
- Хлонова А. Ф.** Палинологическая корреляция сеноманских и туронских континентальных отложений Западной Сибири с одновозрастными образованиями Европы и Северной Америки.— В кн.: Палинология в СССР. М.: Наука, 1976б, с. 92—95.
- Хлонова А. Ф.** Палинологические исследования верхнемеловых отложений в долине р. Большой Лайды (Усть-Енисейский район).— В кн.: Этюды по палеофитологии Сибири. М.: Наука, 1976в, с. 23—29.
- Хлонова А. Ф.** Межрегиональная корреляция меловых континентальных отложений по палинологическим данным.— В кн.: Стратиграфия и седиментология. Геология докембрия. М.: Наука, 1976г, с. 59—68.
- Хлонова А. Ф.** Первая находка пыльцы *Clavatipollenites* в меловых отложениях Западной Сибири.— Палеонт. журн., 1977, № 2, с. 115—121.
- Хлонова А. Ф.** Новый род пыльцы покрытосеменных из верхнего мела Сибири и Дальнего Востока.— Палеонт. журн., 1979, № 1, с. 129—134.
- Хлонова А. Ф.** Флористические провинции мела СССР и прилегающих районов Восточной Азии по палинологическим данным.— В кн.: Палеопалинология Сибири. М.: Наука, 1980, с. 39—64.
- Шульгина Н. П.** Новая зона *Homolosomes bojarkensis* в неокоме Северной Сибири.— В кн.: Стратиграфия и палеонтология мезозойских отложений севера Сибири. М.: Наука, 1965, с. 81—88.
- Шульгина Н. П.** Аммониты рода *Chetaites* из пограничных слоев юры и мела Сибири.— В кн.: Мезозойские морские фауны Севера и Дальнего Востока СССР и их стратиграфическое значение. М.: Наука, 1968, с. 101—107.
- Boreal Lower Cretaceous.** Geol. J. Spec. Iss. 5, Liverpool: Seel House Press, 1973. 448 p.
- Chlonova A. F.** Possible botanical relationships of the pollen of the morphological type «*oculata*».— Rev. Palaeobot. and Palynol., 1967, v. 5, N 1—4, p. 217—226.
- Chlonova A. F.** Palynological correlation of Cenomanian and Turonian continental deposits of West Siberia and synchronous ones of Europe and North America.— Proc. IV Int. Palynol. Conf., Lucknow (1976—77). V. 2. Lucknow, 1980, p. 785—793.
- Cretaceous.** A correlation of Cretaceous rocks in the British Isles.— Geol. Soc. London. Spec. Report, N 9. Edinburgh: Scottish Acad. Press, 1978. 70 p.
- Góczán F., Groot J. J., Krutzsch W., Paeltová B.** Die Gattungen des «Stemma Normapollens Pflug 1953b» (Angiospermae). Neubeschreibungen und Revision europäischer Formen (Oberkreide bis Eozän).— Paläont. Abh. B, B. II, H. 3. Berlin, 1967, S. 427—639.
- Hegarat A.** Le Berriasien du Sud-Est de la France.— Docum. Lab. Geol. Fac. Sci. Lyon, 1973, v. 43, N 1. 309 p.
- Imlay R. M., Jones D. L.** Ammonites from the Buchia zones in Northwestern California and Southwestern Oregon.— Prof. Pap. US. Geol. Surv., 1970, 647-B, p. 1—59.
- Jeletzky J. A.** Marine Cretaceous biotic provinces and Paleogeography of Western and Arctic Canada: illustrated by a detailed study of Ammonites.— Geol. Surv. Can. Paper 70—22. Ottawa, 1974. 92 p.
- Jeletzky J. A.** Biochronology of the marine boreal latest Jurassic, Berriasian and Valanginian in Canada.— In: The Boreal Lower Cretaceous/Ed. by Casey R. & Rawson P. F. 1973, Geol. Journ. Spec. Iss. 5, p. 41—80.
- Kemper E.** Geologischer Führer durch die Grafschaft Bentheim und die angrenzenden Gebiete mit einem Abriss der emsländischen Unterkreide.— In: Das Bentheimer Land, N 64. Nordhorn. Bentheim, Verlag Heimatverein der Grafschaft Bentheim e. v., 1976. 205 S.
- Kemper E., Jeletzky J. A.** New stratigraphically and phylogenetically important *Olcostephanid* (Ammonitida) taxa from the uppermost lower and upper Valanginian of Sverdrup Basin. Ottawa: Geol. Surv. Canada, Paper 79—19. 1979. 25 p.
- Leffingwell H. A.** Palynology of the Lance (Late Cretaceous) and Fort Union (Paleocene) Formations of the type Lance area, Wyoming. New York Geol. Soc. Amer., 1971, Spec. Paper 127, p. 1—64.
- Miki A.** Late Cretaceous pollen and spore floras of Northern Japan: Composition and interpretation.— J. of Faculty of Sci. Hokkaido Univ. Ser. IV. Geol. and Mineral., 1977, v. XVII, N 3, p. 399—436.
- Muller J.** Palynological evidence on early differentiation of Angiosperms.— Biol. Rev., 1970, v. 45, N 3, p. 417—450.
- Rouse G. E.** The application of a new nomenclatural approach to Upper Cretaceous plant microfossils from Western Canada.— Canad. J. Bot., 1957, v. 35, N 3, p. 349—375.
- Srivastava S. K.** Upper Cretaceous microflora (Maastrichtian) from Scollard, Alberta, Canada.— Pollen et Spores, 1966, v. VIII, N 3, p. 497—552.
- Surlyk F., Zakharov V. A.** Buchiid Bivalves from the Upper Jurassic and Lower Cretaceous of East Greenland.— In: Paleontology. L., 1982, v. 25, pt 4, p. 727—753.

- Stanley E. A.** Upper Cretaceous and Paleocene plant microfossils and Paleocene Dinoflagellates and Hystrichosphaerids from northwestern South Dakota.— *Bull. Amer. Paleontol.*, 1965, v. 49, N 222, p. 179—383.
- Takahashi K.** Palynology of the Upper Aptian Tanohata formation of the Miyako Group, Northeast Japan.— *Pollen et Spores*, 1974, v. XVI, N 4, p. 535—564.
- Thieuloy J.—P.** The occurrence and distribution of boreal ammonites from the Neocomian of southeast France (Tethyan Province).— In: *Boreal Lower Cretaceous. L.*, 1973, p. 289—302.
- Wiedmann J.** El limite Jurásico-Cretácico: problemas y soluciones.— *Actas II Congreso Argentino de Paleontología y Bioestratigrafía y I Congreso Latinoamericano de Paleontología*. Buenos Aires, 1980, t. V, p. 103—120.
- Wang Da-ning.** On the fossil Proteaceous pollen in China.— *Acta Botanica Sinica*, 1982, v. 24, N 1, p. 85—93.

#### ГЛАВА IV

- Александрова Л. В.** Палинологическое обоснование стратиграфии эоцена — раннего миоцена Томского Приобья.— В кн.: *Стратиграфия и палинология мезозоя и кайнозоя Сибири*. Новосибирск: Наука, 1979, с. 99—112.
- Баранова Ю. П.** Стратиграфия континентальных отложений палеогена и неогена Северо-Востока СССР.— *Изв. АН СССР. Сер. геол.*, 1977, № 8, с. 38—52.
- Баранова Ю. П.** Фитостратиграфия и палеогеография неогена Северо-Востока Азии.— В кн.: *Мезозой и кайнозой Сибири и Дальнего Востока*. Новосибирск: изд. ИГиГ, 1981, с. 73—83.
- Баранова Ю. П., Бискэ С. Ф.** Северо-Восток СССР. История развития рельефа Сибири и Дальнего Востока. Т. I. М.: Наука, 1964. 290 с.
- Баранова Ю. П., Бискэ С. Ф.** Яно-Колымская область.— В кн.: *Геология Северо-Восточной Азии. Т. II. Стратиграфия и палеогеография*. Л.: Недра, 1972, с. 374—376.
- Баранова Ю. П., Бискэ С. Ф.** Результаты биостратиграфических исследований третичных континентальных толщ Северо-Востока Азии и корреляция их с континентальными отложениями сопредельных территорий.— В кн.: *Континентальные третичные толщи Северо-Востока Азии*. Новосибирск: Наука, 1979а, с. 163—185.
- Баранова Ю. П., Бискэ С. Ф.** Палеоклиматы палеогена и неогена Северо-Восточной Азии.— Там же, 1979б, с. 186—204.
- Баранова Ю. П., Карташова Г. Г., Конищев В. Н.** Континентальный палеоген и неоген севера Средней Якутии.— В кн.: *Континентальные третичные толщи Северо-Востока Азии*. Новосибирск: Наука, 1979, с. 7—21.
- Бискэ С. Ф.** Палеоген и неоген крайнего Северо-Востока СССР. Новосибирск: Наука, 1975. 266 с.
- Бискэ С. Ф.** Фитостратиграфия и палеогеография палеогена Северо-Востока Азии.— В кн.: *Мезозой и кайнозой Сибири и Дальнего Востока*. Новосибирск: изд. ИГиГ, 1981, с. 62—72.
- Бойцова Е. П.** Миоспоры и стратиграфия палеогеновых отложений восточной окраины Западно-Сибирской низменности и Казахстана. Автореф. докт. дис. Л., 1972. 36 с.
- Бойцова Е. П., Панова Л. А.** Палеогеновые флоры и растительность на территории Евразийской ботанико-географической области.— В кн.: *Палинология кайнофита*. М.: Наука, 1973, с. 42—47.
- Букреева Г. Ф., Полецук В. П.** Спорово-пыльцевая характеристика разрезов позднелиоценовых и четвертичных отложений. Барабинская степь.— В кн.: *История развития растительности вледниковой зоны Западно-Сибирской низменности в позднелиоценовое и четвертичное время*. М.: Наука, 1970, с. 128—164.
- Войцель З. А.** Juglandaceae.— В кн.: *Пыльца и споры Западной Сибири. Юра — палеоцен*. Л.: Госнаучтехиздат, 1961, с. 151—164.
- Волкова В. С.** Верхнелиоценовые и нижнечетвертичные отложения юга Западной Сибири.— В кн.: *Кайнозойские флоры Сибири по палинологическим данным*. М.: Наука, 1971, с. 61—93.
- Волкова В. С.** Стратиграфия и история развития растительности Западной Сибири в позднем кайнозое. М.: Наука, 1977, с. 5—237.
- Волкова В. С.** Климаты Западной Сибири в позднелиоценовое и четвертичное время (по палинологическим данным).— В кн.: *Стратиграфия и палинология мезозоя и кайнозоя в Сибири*. Новосибирск: Наука, 1979, с. 62—73.
- Волкова В. С.** Палиностратиграфия и палинофлоры неогена юга Западной Сибири.— В кн.: *Мезозой и кайнозой Сибири и Дальнего Востока*. Новосибирск: изд. ИГиГ, 1981, с. 89—93.
- Волкова В. С., Баранова Ю. П.** Плиоцен-раннеплейстоценовые изменения климата в Северной Азии.— *Геол. и геофиз.*, 1980, № 7, с. 43—52.
- Волкова В. С., Кулькова И. А.** Палинологическое обоснование стратиграфического расчленения и корреляции континентальных палеогеновых и неогеновых отло-

- жений юга Западной Сибири и Северного Казахстана.— В кн.: Палеопалинология в Сибири. М.: Наука, 1980, с. 65—73.
- Волкова В. С., Панова Л. А.** Строение и палинологическая характеристика основных разрезов правого берега нижнего Иртыша.— В кн.: Четвертичная геология, геоморфология и палеогеография Сибири. Новосибирск: РИО СО АН СССР, 1964, с. 56—91.
- Волкова В. С., Панова Л. А.** Палинологическая характеристика неогеновых отложений Западно-Сибирской равнины.— В кн.: Палинология кайнозоя в Сибири. Новосибирск: Наука, 1975, с. 34—53.
- Гнибиденко Э. Н., Поспелова Г. А.** Палеомагнетизм отложений битекейской свиты Северного Казахстана.— Геол. и геофиз., 1981, № 9, с. 111—119.
- Гриненко О. В., Киселева А. В., Фрадкина А. Ф.** Рабочая стратиграфическая схема палеогеновых отложений Северного Приверхоянья.— В кн.: Кайнозой Северо-Востока СССР. Магадан, 1975, с. 64—66.
- Жарикова Л. П., Казанцев А. С., Мишок П. С., Савченко А. Г.** Новые сведения по стратиграфии кайнозоя восточной части Приморской низменности.— В кн.: Геология кайнозоя Якутии. Якутск: изд. ЯФ СО АН СССР, 1982, с. 28—33.
- Закигин В. С.** Грызуны позднего плиоцена и антропогена юга Западной Сибири. М.: Наука, 1980. 155 с.
- Зудин А. Н.** Некоторые проблемы транссибирской палеомагнитной корреляции опорных разрезов квартера и региональной стратиграфии.— В кн.: Кочковский горизонт Западной Сибири и его возрастные аналоги в смежных районах. Новосибирск: Наука, 1980, с. 98—118.
- Зыкин В. С.** Стратиграфия и униониды плиоцена юга Западно-Сибирской равнины. Новосибирск: Наука, 1979. 105 с.
- Исаева Л. Л., Андреева С. М., Кулькова И. А. и др.** Котуйская свита среднего—верхнего эоцена Сибирской платформы.— Изв. АН СССР. Сер. геол., 1980, № 6, с. 129—132.
- Кулькова И. А.** Пыльца *Fistillipollenites macgregorii* Rouse в эоценовых отложениях Якутии.— Докл. АН СССР, 1968, т. 182, № 6, с. 1410—1412.
- Кулькова И. А.** Эоценовая флора Яно-Индигорской низменности и сопоставление ее с одновозрастными флорами Северного полушария.— В кн.: Кайнозойские флоры Сибири по палинологическим данным. М.: Наука, 1974, с. 7—22.
- Кулькова И. А.** Палинологические исследования эоценовых отложений Яно-Индигорской низменности. Новосибирск: Наука, 1973. 116 с.
- Кулькова И. А.** Палиностратиграфия и палинофлоры палеогена Сибирской платформы, юга Западной Сибири, Северного Казахстана.— В кн.: Мезозой и кайнозой Сибири и Дальнего Востока. Новосибирск: изд. ИГиГ, 1981, с. 83—88.
- Кулькова И. А., Лаухин С. А.** Флора континентального палеогена Енисейского кряжа (по палинологическим данным). М.: Наука, 1975а, 85 с.
- Кулькова И. А., Лаухин С. А.** Палинология палеогеновых бокситоносных отложений Енисейского кряжа.— В кн.: Палинология кайнозоя в Сибири. Новосибирск: Наука, 1975б, с. 11—27.
- Лаухин С. А., Кулькова И. А.** Палинологическая характеристика олигоценых отложений центральных районов Сибири.— В кн.: Стратиграфия и палинология мезозоя и кайнозоя Сибири. Новосибирск: Наука, 1979, с. 34—51.
- Лейциг А. В., Левина А. П., Ясманов Н. А.** Стратиграфия и закономерности формирования мезо-кайнозойских бокситоносных отложений юго-запада Сибирской платформы. М.: Недра, 1976. 128 с.
- Любомирова К. А.** Палеогеновый период.— В кн.: Палеофитогеография Севера СССР в меду и палеогене. Л.: Недра, 1975, с. 69—74.
- Меркулова К. А.** О границе палеогена и неогена в Западной Сибири.— В кн.: Кайнозойские флоры Сибири по палинологическим данным. М.: Наука, 1971, с. 51—60.
- Миоцен Мамонтовой Горы (стратиграфия и ископаемая флора).** М.: Наука, 1976. 284 с.
- Немков Г. И., Ахметьев М. А.** Геохронология кайнозоя.— В кн.: Итоги науки и техники. Т. II. Стратиграфия и палеонтология. М.: изд. ВИНТИ, 1981, с. 74—119.
- Никитин В. П.** К вопросу о палеогеографии позднего палеогена и неогена Западной Сибири по данным палеокарпологии.— В кн.: Кайнозой Западной Сибири. Новосибирск: Наука, 1968, с. 40—47.
- Никитин В. П.** Краткий очерк неогеновых семенных флор Западной Сибири.— В кн.: Решение и труды межведомственного совещания по доработке и уточнению Унифицированных стратиграфических схем Западно-Сибирской низменности. Тюмень: изд. СНИИГГиМС, 1970, с. 244—258.
- Панова Л. А.** Семейство Ulmaceae.— В кн.: Палеопалинология. Т. I. Л.: Недра, 1966, с. 280—283.
- Панова Л. А.** Оligоцен Западно-Сибирской низменности.— В кн.: Кайнозойские флоры Сибири по палинологическим данным. М.: Наука, 1971, с. 40—50.
- Певзнер М. А., Вангенгейм Э. А., Жегалло В. А. и др.** Корреляция отложений позднего неогена Центральной Азии и Европы по палеомагнитным и биостратиграфическим данным.— Изв. АН СССР. Сер. геол., 1982, № 6, с. 5—16.
- Пельтек Е. И., Чупахин А. Я., Кондратьев Г. К.** Континентальные палеогеновые отложения юго-западной части Сибирской платформы и Енисейского кряжа.—

В кн.: Морской и континентальный палеоген Сибири. Новосибирск: Наука, 1973, с. 96—103.

- Пономарева Е. А.** Флоры позднего плиоцена и плейстоцена Степного Алтая и их стратиграфическое значение. Автореф. канд. дис. Новосибирск, 1982а. 16 с.
- Пономарева Е. А.** Тишинская флора позднего плиоцена юга Западно-Сибирской равнины.— В кн.: Проблемы стратиграфии и палеогеографии плейстоцена Сибири. Новосибирск: Наука, 1982б, с. 107—116.
- Решения 2-го** Межведомственного стратиграфического совещания по докембрию и фанерозою Северо-Востока СССР. Магадан: изд. СВКНИИ, 1978. 152 с.
- Решения 3-го** Межведомственного стратиграфического совещания по мезозою и кайнозойю Средней Сибири. Новосибирск: изд. СНИИГГиМС, 1981. 90 с.
- Фрадкина А. Ф.** Климатический оптимум в миоцене Тихоокеанского побережья по палинологическим данным.— В кн.: Палинология в СССР. М.: Наука, 1976, с. 125—128.
- Фрадкина А. Ф.** Корреляция неогеновых отложений Северо-Востока Азии по палинологическим данным.— В кн.: Стратиграфия и палеобиогеография Тихоокеанского кольца. (Тезисы докладов). Т. 2. М.: Наука, 1979а, с. 126—128.
- Фрадкина А. Ф.** Климатический оптимум миоцена на Сахалине и Северо-Востоке СССР.— В кн.: Стратиграфия и палинология мезозоя и кайнозоя Сибири. Новосибирск: Наука, 1979б, с. 52—61.
- Фрадкина А. Ф.** Палинокомплексы и палинофлоры неогена Северо-Востока Азии.— В кн.: Мезозой и кайнозой Сибири и Дальнего Востока. Новосибирск: изд. ИГиГ, 1981, с. 93—99.
- Фрадкина А. Ф., Гриненко О. В., Камалетдинов В. А., Томская А. И.** Региональная стратиграфическая схема палеогеновых и неогеновых сложенных Нижне-Алданской впадины.— В кн.: Геология кайнозоя Якутии. Якутск: изд. ЯФ СО АН СССР, 1982, с. 14—21.
- Фрадкина А. Ф., Киселева А. В.** Палеогеновые комплексы сперм и выльцы Западной Якутии.— В кн.: Этюды по палеофитологии Сибири. М.: Наука, 1976, с. 30—51.
- Фрадкина А. Ф., Труфанов Г. В., Вакуленко А. С.** Эоцен Новосибирских островов.— В кн.: Континентальные третичные толщи Северо-Востока Азии. Новосибирск: Наука, 1979, с. 22—30.
- Щацкий С. Б.** Основные вопросы стратиграфии и палеогеографии палеогена Сибири.— В кн.: Палеоген и неоген Сибири. Новосибирск: Наука, 1978, с. 3—21.
- Щацкий С. Б., Александрова Л. В., Богдасhev В. А. и др.** Палеоген центральных районов Западной Сибири.— В кн.: Морской и континентальный палеоген Сибири. Новосибирск: Наука, 1973, с. 4—36.
- Шкатова В. К., Линькова Т. И., Милюк П. С.** К стратиграфии плиоцен-четвертичных отложений Павлодарского Прииртышья по палеомагнитным данным.— Геол. и геофиз., 1980, № 2, с. 79—87.

## ГЛАВА V

- Адаменко О. М.** Мезозой и кайнозой Степного Алтая. Новосибирск: Наука, 1974. 167 с.
- Ананьев Г. С., Смирнова Т. И., Ананьева З. Г., Куликов О. А.** Генезис и возраст четвертичных отложений Северо-Западного Приохотья.— В кн.: Четвертичные отложения Востока СССР. Магадан, 1982, с. 7—10.
- Архипов С. А.** Проблема корреляции аллювиальных и ледниковых отложений Западно-Сибирской низменности.— В кн.: Четвертичная геология, геоморфология и палеогеография Сибири. Новосибирск: изд. ИГиГ, 1964, с. 11—91.
- Архипов С. А.** Палеогеография Западно-Сибирской низменности в антропогеновом периоде. Опыт составления серии палеогеографических карт.— В кн.: Основные проблемы изучения четвертичного периода. М.: Наука, 1965, с. 157—168.
- Архипов С. А.** Проблема корреляции аллювиальных и ледниковых отложений: террасы Енисея вледниковой зоны Западно-Сибирской низменности.— В кн.: Четвертичный период Сибири. М.: Наука, 1966, с. 50—70.
- Архипов С. А.** Основные события позднелайстоценового оледенения в Западной Сибири, Европе и Северной Америке.— В кн.: Проблемы четвертичной геологии Сибири. М.: Наука, 1969, с. 7—16.
- Архипов С. А.** Четвертичный период в Западной Сибири. Новосибирск: Наука, 1971а, 329 с.
- Архипов С. А.** Виллафранк и мишель на Западно-Сибирской равнине.— В кн.: Проблемы общей и региональной геологии. Новосибирск: Наука, 1971б, с. 231—252.
- Архипов С. А.** Стратиграфия и геохронология террас и погребенных долин в бассейне Верхней Оби.— В кн.: Плейстоцен Сибири и смежных областей. М.: Наука, 1973, с. 7—20.
- Архипов С. А.** Обзор стратиграфических материалов по тобольскому горизонту в Западной Сибири.— В кн.: Тобольский горизонт сибирского плейстоцена. Новосибирск: Наука, 1975, с. 26—30.
- Архипов С. А.** Оледенения, эволюция климата и четвертичная климато-стратиграфия Сибири.— В кн.: Эволюция геологических процессов. Новосибирск: Наука, 1981а, с. 199—205.

- Архинов С. А.** Современные идеи и направления в исследованиях ледникового периода в Сибири. — В кн.: Четвертичные оледенения Западной Сибири и других областей Северного полушария. Новосибирск: Наука, 1981б, с. 5—14.
- Архинов С. А.** Корреляция четвертичных отложений Сибири и Северо-Востока СССР. — В кн.: Оледенения и палеоклиматы Сибири в плейстоцене. М.: Наука, 1983, с. 4—18.
- Архинов С. А., Андреева С. М., Земцов А. А. и др.** Покровные материковые оледенения и рельеф. — В кн.: Проблемы экзогенного рельефообразования. М.: Наука, 1976, с. 7—89.
- Архинов С. А., Вдовин В. В., Мизеров Б. В., Николаев В. А.** Западно-Сибирская равнина. История развития рельефа Сибири и Дальнего Востока. М.: Наука, 1970, 277 с.
- Архинов С. А., Волков И. А.** Прикладные аспекты изучения четвертичных отложений в Сибири. — В кн.: Геологические события антропогенного времени на территории Сибири. Новосибирск: изд. ИГиГ, 1982, с. 70—74.
- Архинов С. А., Волкова В. С., Гольберт А. В. и др.** К палеогеографии четвертичного периода в Западной Сибири. Критика основных положений антигляциализма. — Изв. Новосиб. отд. Географ. о-ва СССР, 1971, вып. 5, с. 7—36.
- Архинов С. А., Воробьев А. И., Мартынов В. А. и др.** Инженерно-геологическая характеристика основных стратиграфо-генетических комплексов кайнозойских отложений юга Западной Сибири. — Инженерная геология, 1980, № 6, с. 43—49.
- Архинов С. А., Вотях М. Р.** История растительности в среднем — позднем вьюрме и голоцене в долине Верхней Оби. — В кн.: Плейстоцен Сибири и смежных областей. М.: Наука, 1973, с. 130—142.
- Архинов С. А., Вотях М. Р.** Палеоклимат зырянской ледниковой эпохи в северной части Западной Сибири. — В кн.: Природно-климатические изменения в плейстоцене и голоцене. М.: Наука, 1976, с. 152—159.
- Архинов С. А., Вотях М. Р.** Палинологическая характеристика и абсолютный возраст торфяника в устье р. Томи. — В кн.: Палеопалинология в Сибири. М.: Наука, 1980, с. 118—122.
- Архинов С. А., Вотях М. Р.** Палинологическая характеристика межморенных отложений нижнего Приобья (Белогорье). — В кн.: Проблемы стратиграфии и палеогеографии плейстоцена Сибири. Новосибирск: Наука, 1982, с. 46—58.
- Архинов С. А., Вотях М. Р., Гольберт А. В., Гудина В. И.** Плейстоцен севера Западной Сибири: оледенения, морские трансгрессии, колебания климата. — В кн.: Геология четвертичного периода, инженерная геология, гидрогеология аридной зоны. М.: Наука, 1976, с. 12—17.
- Архинов С. А., Вотях М. Р., Довгаль Л. А.** Новый разрез ранне-среднезырянских отложений на Нижней Оби. — В кн.: Этюды по палеофитологии Сибири. М.: Наука, 1976, с. 65—82.
- Архинов С. А., Вотях М. Р., Левина Т. П.** Палинологическая характеристика рисс-вьюрмских (казанцевских) и нижне-средневьюрмских отложений долины Средней Оби. — В кн.: Плейстоцен Сибири и смежных областей. М.: Наука, 1973, с. 130—142.
- Архинов С. А., Вотях М. Р., Шелкопляс В. Н.** Стратиграфия, термолуминесцентный возраст и корреляция морен Белогорского Приобья. — В кн.: Четвертичные оледенения Западной Сибири и других областей Северного полушария. Новосибирск: Наука, 1981, с. 47—62.
- Архинов С. А., Гольберт А. В., Гудина В. И.** Плейстоценовые морские трансгрессии и оледенения севера СССР. — В кн.: Четвертичная геология, геоморфология, дистанционное зондирование. М.: Наука, 1980а, с. 10—13.
- Архинов С. А., Гольберт А. В., Гудина В. И.** К стратиграфии плейстоцена Большехетского района на Енисейском Севере. — Бюл. комиссии по изучению четвертичного периода, 1980б, № 50, с. 57—72.
- Архинов С. А., Гудина В. И., Троицкий С. Л.** Распределение палеонтологических остатков в четвертичных валунодержащих отложениях Западной Сибири в связи с вопросом об их происхождении. — В кн.: Неогеновые и четвертичные отложения Западной Сибири. М.: Наука, 1968, с. 98—112.
- Архинов С. А., Гроесвальд М. Г., Гайгалас А. И. и др.** О сходимости результатов радиометрических определений и биостратиграфического изучения четвертичных отложений (на примере Красного Яра). — Геол. и геофиз., 1982, № 1, с. 23—29.
- Архинов С. А., Девяткин Е. В., Шелкопляс В. Н.** Корреляция четвертичных оледенений Западной Сибири, Горного и Монгольского Алтая (по термолуминесцентным данным). — В кн.: Проблемы стратиграфии и палеогеографии плейстоцена Сибири. Новосибирск: Наука, 1982, с. 149—161.
- Архинов С. А., Левина Т. П., Паньчев В. А.** Палинологическая характеристика двух голоценовых торфяников из долины средней и нижней Оби. — В кн.: Палеопалинология Сибири. М.: Наука, 1980, с. 123—127.
- Архинов С. А., Матвеева О. В.** Антропоген южной окраины Енисейской депрессии. Новосибирск: РИО СО АН СССР, 1964, с. 128.
- Архинов С. А., Шелкопляс В. Н.** Термолуминесцентный возраст западно-сибирских оледенений. — В кн.: Проблемы стратиграфии и палеогеографии плейстоцена Сибири. Новосибирск: Наука, 1982, с. 10—17.

- Архипов С. А., Фирсов Л. В., Паньчев В. А., Орлова Л. А. Новые данные по стратиграфии и геохронологии террас Средней Оби.— В кн.: Плейстоцен Сибири и смежных областей. М.: Наука, 1973, с. 21—33.
- Астахов В. И. Геологические доказательства центра плейстоценового оледенения на Карском шельфе.— Докл. АН СССР, 1976, т. 231, № 5, с. 1178—1181.
- Астахов В. И. Реконструкция Карского центра плейстоценового оледенения по древним моренам Западной Сибири.— В кн.: Материалы гляциологических исследований, хроника, обсуждения. М., 1977, с. 60—69.
- Беспалый В. Г. Схема стратиграфии плейстоценовых отложений Камчатки.— В кн.: Вопросы стратиграфии плейстоцена Камчатки. Магадан, 1974, с. 109—131.
- Беспалый В. Г., Иванов В. Ф., Половова Т. П. Первые данные о среднеплейстоценовых морских межледниковых осадках Восточной Чукотки.— Докл. АН СССР, 1979, т. 249, № 4, с. 932—934.
- Бискэ С. Ф. Палеоген и неоген Крайнего Северо-Востока СССР. Новосибирск: Наука, 1975. 288 с.
- Бискэ С. Ф. Четвертичные отложения Крайнего Северо-Востока СССР. Новосибирск: Наука, 1978. 101 с.
- Бискэ С. Ф., Баранова Ю. П. Краткий обзор истории развития рельефа крайнего Северо-Востока Азии в четвертичном периоде. Варшава, 1977, с. 69—82.
- Бискэ С. Ф., Троицкая Т. С. Стратиграфия четвертичных отложений севера и юга Дальнего Востока.— В кн.: Геологические события антропогенного времени на территории Западной Сибири. Новосибирск: изд. ИГиГ, 1982, с. 18—21.
- Брайцева О. А., Мелескенцев И. В., Евтеева И. С., Лупкива Е. Г. Стратиграфия четвертичных отложений оледенения Камчатки. М.: Наука, 1968. 225 с.
- Вангенгейм Э. А. Палеонтологическое обоснование стратиграфии антропогена Северной Азии. М.: Наука, 1977. 170 с.
- Величко А. А. О возрасте морен днепровского и донского ледниковых языков.— В кн.: Возраст и распространение максимального оледенения Восточной Европы. М.: Наука, 1980, с. 7—19.
- Вислобокова И. А. О местонахождениях эоплейстоценовых млекопитающих в Павлодарском Прииртышье.— Геол. и геофиз., 1973, № 5, с. 123—126.
- Вислобокова И. А. О находке *Trogontherium minus* в нижнеэоплейстоценовых отложениях Павлодарского Прииртышья.— Геол. и геофиз., 1974а, № 2, с. 128—129.
- Вислобокова И. А. Новые находки эоплейстоценовых млекопитающих на юге западной Сибири.— Бюл. комиссии по изучению четвертичного периода, 1974б, № 41, с. 173—175.
- Вислобокова И. А. О новой находке *Archidiskodon gromovi* Garutt et Alexeeva в нижнеплейстоценовых отложениях юга Западной Сибири.— Бюл. комиссии по изучению четвертичного периода, 1974в, № 42, с. 171—176.
- Волков И. А. К истории речных долин юга Западно-Сибирской низменности.— В кн.: Четвертичная геология и геоморфология Сибири. Новосибирск: изд. ИГиГ, 1962, с. 34—47.
- Волков И. А. Следы мощного стока в долинах рек юга Западной Сибири.— Докл. АН СССР, 1963, т. 151, № 3, с. 648—651.
- Волков И. А. Ишимская степь (рельеф и покровные лессовидные отложения). Новосибирск: РИО СО АН СССР, 1965а. 75 с.
- Волков И. А. Покровные лессовидные отложения юга Западно-Сибирской низменности.— В кн.: Основные проблемы изучения четвертичного периода. М.: Наука, 1965б, с. 440—450.
- Волков И. А. Фазы обводнения внеледниковой полосы Западно-Сибирской низменности.— В кн.: Основные проблемы четвертичного периода. М.: Наука, 1965в, с. 227—241.
- Волков И. А. Периоды обводнения и аридизации внеледниковой зоны.— В кн.: Проблемы четвертичной геологии Сибири. М.: Наука, 1969, с. 17—31.
- Волков И. А. О колебаниях климата позднеледниковья и раннего голоцена на юге Западно-Сибирской равнины.— Геол. и геофиз., 1971а, № 8, с. 72—81.
- Волков И. А. Позднечетвертичная субарзальная формация. М.: Наука, 1971б. 254 с.
- Волков И. А. Позднечетвертичное время и основные континентальные осадочные формации равнин умеренного пояса.— В кн.: Проблемы изучения четвертичного периода. М.: Наука, 1972, с. 7—12.
- Волков И. А. Палеогеографическое значение некоторых радиоуглеродных датировок на юге Западной Сибири.— Геол. и геофиз., 1973, № 2, с. 3—8.
- Волков И. А. Некоторые вопросы преобразования водного хозяйства Сибири и решение проблемы переброски.— В кн.: Природные условия Западной Сибири и переброска стока рек в Среднюю Азию. Новосибирск: Наука, 1975, с. 168—176.
- Волков И. А. Роль эолового фактора в эволюции рельефа.— В кн.: Проблемы экзогенного рельефообразования. Кн. 1. М.: Наука, 1976а, с. 264—289.
- Волков И. А. Ландшафтные и геолого-геоморфологические предпосылки решения проблемы переброски части стока Сибирских рек на юг.— В кн.: Природно-мелиоративная характеристика Средней Азии и Казахстана. Пушино-на-Оке, 1976б, с. 24—32.



- Волков И. А.** Роль климата и колебаний базиса эрозии в развитии речных долин (на примере бассейна Оби).— В кн.: Проблемы экзогенного рельефообразования. Кн. 2. М.: Наука, 1976в, с. 191—240.
- Волков И. А.** Зачем нам нужен Сибирчуть?— За науку в Сибири, 1980а, № 37.
- Волков И. А.** Цикличность формирования четвертичных субаэриальных осадков умеренного пояса и колебания климата.— В кн.: Цикличность формирования субаэриальных пород. Новосибирск: Наука, 1980б, с. 25—33.
- Волков И. А.** Проблема переброски части стока сибирских рек на юг и транссибирский речной путь.— В кн.: Влияние перераспределения стока сибирских рек на природные условия Сибири. Новосибирск: Наука, 1980в, с. 56—61.
- Волков И. А.** О единой перспективной программе комплексного преобразования речных систем Сибири (в порядке постановки вопроса).— В кн.: Геологические события антропогенного времени на территории Сибири. Новосибирск, 1982а, с. 74—79.
- Волков И. А.** Новейшая история котловины оз. Чаны по геологическим данным.— В кн.: Пульсирующее озеро Чаны. Л.: Наука, 1982б, с. 38—65.
- Волков И. А., Волкова В. С., Задкова И. И.** Покровные лёссовидные отложения и палеогеография юго-запада Западной Сибири в плиоцен-четвертичное время. Новосибирск: Наука, 1969. 331 с.
- Волков И. А., Волкова В. С.** Влияние географической зональности на формирование рельефа равнин.— В кн.: Проблемы экзогенного рельефообразования. М.: Наука, 1976а, с. 176—183.
- Волков И. А., Волкова В. С.** Ярусность рельефа аккумулятивных равнин.— В кн.: Проблемы экзогенного рельефообразования. М.: Наука, 1976б, с. 164—172.
- Волков И. А., Волкова В. С.** Процессы денудации и осадконакопления на Западно-Сибирской равнине в четвертичном периоде.— В кн.: Краевые образования материковых оледенений. Киев: Наукова думка, 1978, с. 199—206.
- Волков И. А., Волкова В. С.** О голоценовой истории озер Камышловского лога по геологическим данным.— В кн.: История озер в СССР. Иркутск, 1979, с. 108—112.
- Волков И. А., Волкова В. С.** Осадки трансгрессивных фаз плейстоценового Мансийского озера и великая система стока ледниковых вод Сибири.— В кн.: Четвертичные оледенения Западной Сибири и других областей Северного полушария. Новосибирск: Наука, 1981, с. 85—91.
- Волков И. А., Гросвальд М. Г., Троицкий С. Л.** О стоке приледниковых вод во время последнего оледенения Западной Сибири.— Изв. АН СССР. Сер. геогр., 1978, № 4, с. 25—35.
- Волков И. А., Гуртовая Е. Е., Фирсов Л. В. и др.** Строение, возраст и история формирования голоценового торфяника у с. Горно-Слинкина на Иртыше.— В кн.: Плейстоцен Сибири и смежных областей. М.: Наука, 1973, с. 34—40.
- Волков И. А., Зыкина В. С.** Ритмика толщи лёссовых отложений в районе г. Искитима Новосибирской области.— В кн.: Палеогеографические основы рационального использования природных ресурсов. Киев: Наукова думка, 1977а, с. 125—127.
- Волков И. А., Зыкина В. С.** Ископаемые почвы в опорном разрезе покровных отложений Новосибирского Приобья.— Геол. и геофиз., 1977б, № 7, с. 83—94.
- Волков И. А., Зыкина В. С.** Обоснования расчленения толщи лессов и лёссовидных отложений юго-восточных районов Западно-Сибирской равнины.— Тр. Зап.-Сиб. науч.-иссл. геол.-развед. нефт. ин-т, 1979, № 141, с. 135—137.
- Волков И. А., Зыкина В. С.** Ландшафты и субаэриальное осадконакопление на Предальтайской перигляциальной равнине.— В кн.: Перегляциальные образования плейстоцена. Киев: изд. ИГН АН УССР, 1980, с. 8—11.
- Волков И. А., Зыкина В. С.** Стратиграфия четвертичных субаэриальных отложений Западной Сибири.— В кн.: Геологические события антропогенного времени на территории Сибири. Новосибирск: изд. ИГиГ, 1982, с. 14—18.
- Волкова В. С.** Колебания климата и история формирования растительности в плиоцен-четвертичное время в Западной Сибири по данным палинологии.— В кн.: Палинология Сибири. М.: Наука, 1966а, с. 15—29.
- Волкова В. С.** Четвертичные отложения низовьев Иртыша и их биостратиграфическая характеристика. Новосибирск: Наука, 1966б. 174 с.
- Волкова В. С.** Палинологическая характеристика и условия залегания верхнеплиоценовых и нижнечетвертичных отложений Западной Сибири.— В кн.: Кайнозойские флоры Сибири по палинологическим данным. М.: Наука, 1971, с. 61—69.
- Волкова В. С.** Состав отложений и пылевые зоны тобольского горизонта Западно-Сибирской равнины.— В кн.: Тобольский горизонт сибирского плейстоцена. Новосибирск: Наука, 1975, с. 62—65.
- Волкова В. С.** Миграция растительных зон Западной Сибири в позднем плиоцене и четвертичном периоде.— В кн.: Палинология в СССР. М.: Наука, 1976, с. 130—133.
- Волкова В. С.** Стратиграфия и история развития растительности Западной Сибири в позднем кайнозое и четвертичном периоде. М.: Наука, 1977. 237 с.
- Волкова В. С.** Климаты в Западной Сибири в позднеплиоценовое и четвертичное время (по палинологическим данным).— В кн.: Стратиграфия и палинология мезозоя и кайнозоя Сибири. Новосибирск: Наука, 1979, с. 62—73.

- Волкова В. С. Ландшафты Западной Сибири в эпоху позднезурьянского оледенения. — В кн.: Палинология в СССР. М.: Наука, 1980а, с. 99—100.
- Волкова В. С. Ландшафты приледниковой зоны Западной Сибири в четвертичное время. — В кн.: Перигляциальные явления в плейстоцене. Киев: изд. ИГНА УССР, 1980б, с. 12—14.
- Волкова В. С. Палинологическая характеристика Кочковского горизонта. — В кн.: Кочковский горизонт Западной Сибири и его возрастные аналоги в смежных районах. Новосибирск: Наука, 1980в, с. 45—52.
- Волкова В. С. Развитие флоры и растительности в позднем плиоцене и плейстоцене. — В кн.: Геологические события антропогенного времени на территории Сибири. Новосибирск: изд. ИГиГ, 1982, с. 45—56.
- Волкова В. С., Баранова Ю. П. Плиоцен-раннеплейстоценовые изменения климата в Северной и Северо-Восточной Азии. — Геол. и геофиз., 1980, № 7, с. 43—52.
- Волкова В. С., Баранова Ю. П., Зыкин В. С. Климатические колебания в плиоцене и раннем плейстоцене в Северной Азии. — В кн.: Тезисы XIV Тихоокеанского научного Конгресса. Комитет «В». Хабаровск, 1979, с. 34—36.
- Волкова В. С., Белова В. А. О роли широколиственных пород в растительности голоцена Сибири. — В кн.: Палеопалинология Сибири. М.: Наука, 1980, с. 112—118.
- Волкова В. С., Букреева Г. Ф., Вотях М. Р. и др. История развития растительности Западной Сибири в четвертичном периоде. — В кн.: Проблемы изучения четвертичного периода. М.: Наука, 1972, с. 259—267.
- Волкова В. С., Вотях М. Р. Палеоклиматы в позднем плиоцене и четвертичном периоде. — В кн.: Геологические события антропогенного времени на территории Сибири. Новосибирск: изд. ИГиГ, 1982, с. 58—61.
- Волкова В. С., Левина Т. П. Растительность голоцена Западной Сибири по палинологическим данным. — В кн.: Развитие природы территории СССР в позднем плиоцене и голоцене. М.: Наука, 1982, с. 187—192.
- Вотях М. Р. Разрез четвертичных отложений у с. Вертикос (Висков яр) на р. Оби. — В кн.: Четвертичная геология и геоморфология Сибири. Новосибирск: Наука, 1962, с. 58—68.
- Вотях М. Р., Гричук М. П. О концентрации пыльцы в четвертичных отложениях. — В кн.: Спорово-пыльцевой анализ при геоморфологических исследованиях. М.: Изд-во МГУ, 1971, с. 65—74.
- Вотях М. Р., Стрижова А. И., Сухорукова С. С. Литолого-фациальная и палинологическая характеристика разрезов средне- и верхнечетвертичных отложений у сел Амбарцево и Соколовка на р. Обь. — В кн.: Четвертичный период Сибири. М.: Наука, 1966, с. 438—444.
- Гаррут В. Е., Форонова И. В. Исследование зубов вымерших слонов. Новосибирск: изд. ИГиГ, 1976. 35 с.
- Геворкьян В. Х., Троицкая Т. С., Фурсенко К. Б. Расчленение донных осадков в колонках Северной Атлантики по миграционной последовательности комплексов планктонных фораминифер. — В кн.: Проблемы стратиграфии и палеогеографии плейстоцена Сибири. Новосибирск: Наука, 1982, с. 124—130.
- Герасимов И. П., Величко А. А., Маркова А. К. и др. Меридиональный спектр природно-климатических этапов плейстоцена во внутринеочном пространстве Северного полушария (по данным восточно-европейского сектора). — В кн.: Четвертичная геология и геоморфология. Дистанционное зондирование. М.: Наука, 1980, с. 31—34.
- Голубева Л. В. Спорово-пыльцевые спектры четвертичных отложений северо-западной части Западно-Сибирской низменности. — В кн.: Спорово-пыльцевые спектры четвертичных отложений Западной и Центральной Сибири и их стратиграфическое значение. М.: Изд-во АН СССР, 1960, с. 5—42.
- Гольберт Т. А., Троицкая Т. С., Фурсенко К. Б. О трех морфологических формах планктонного вида *Globigerina pachyderma* (Ehrenberg). — В кн.: Систематика, морфология и экология современной и ископаемой микрофауны. Новосибирск: Наука, 1983, с. 88—93.
- Гопкинс Д. М. История уровня моря в Берингии за последние 250 000 лет. — В кн.: Берингия в кайнозой. Владивосток, 1976, с. 9—25.
- Гричук М. П., Гричук В. П. О приледниковой растительности на территории СССР. — В кн.: Перигляциальные явления на территории СССР. М.: Изд-во МГУ, 1960, с. 66—101.
- Гросвальд М. Г. Последний Евразийский ледниковый покров. — В кн.: Материалы гляциологических исследований, хроника, обсуждение. М., 1971, с. 115—124.
- Гудина В. И. Фораминиферы и стратиграфия четвертичных отложений северо-запада Сибири. М.: Наука, 1966. 132 с.
- Гудина В. И. Морской плейстоцен Сибирских равнин. Фораминиферы Енисейского Севера. М.: Наука, 1969. 80 с.
- Гудина В. И. Фораминиферы, стратиграфия и палеозоогеография морского плейстоцена Севера СССР. Новосибирск: Наука, 1976. 125 с.
- Гудина В. И. Значение фораминифер для стратиграфии и фациального анализа северного плейстоцена СССР. — В кн.: Четвертичные оледенения Западной Сибири и других областей Северного полушария. Новосибирск: Наука, 1981, с. 41—46.

- Гудина В. И. Морфология и история развития четвертичных фораминифер рода *Retroelphidium*.— В кн.: Тезисы докладов XI конгресса ИГРВА. Т. III. М., 1982, с. 116—117.
- Гудина В. И., Гольберг А. В. Стратиграфия морского плейстоцена Северной Сибири по фораминиферам.— В кн.: Проблемы четвертичной геологии Сибири. М.: Наука, 1969, с. 44—55.
- Гудина В. И., Евзеров В. Я. Стратиграфия и фораминиферы верхнего плейстоцена Кольского полуострова. Новосибирск: Наука, 1973. 146 с.
- Гудина В. И., Зыкин В. С., Форонова И. В. Новые данные по четвертичной фауне Сибири.— В кн.: Геологические события антропогенного времени на территории Сибири. Новосибирск: изд. ИГиГ, 1982, с. 35—45.
- Гудина В. И., Левчук Л. К. Морфология и таксономия арктических и бореальных четвертичных фораминифер рода *Retroelphidium* Voloshinova, 1970.— В кн.: Систематика, морфология и экология современной и ископаемой микрофауны. Новосибирск: Наука, 1983, с. 50—66.
- Гудина В. И., Хорева И. М. Фораминиферы из морских отложений Севера и Северо-Востока СССР.— В кн.: Стратиграфия СССР. Четвертичная система. М.: Недра, 1982, с. 184—194.
- Гуртовая Е. Е. Расчленение дозырянских четвертичных отложений Обского Севера. Новосибирск: Наука, 1975. 75 с.
- Гуртовая Е. Е., Троицкий С. Л. К палинологической характеристике сангомианских отложений Западного Ямала.— В кн.: Неогеновые и четвертичные отложения Западной Сибири. М.: Наука, 1968, с. 131—139.
- Дергачева М. И., Зыкина В. С. Состав гумуса плейстоценовых ископаемых почв Новосибирского Приобья.— Геол. и геофиз., 1978, № 12, с. 81—92.
- Дергачева М. И., Зыкина В. С. Аминокислотный состав гуминовых кислот позднелейстоценовых ископаемых почв Новосибирского Приобья.— Геол. и геофиз., 1979, № 6, с. 115—118.
- Загорская Н. Г., Яшина З. И., Слободин В. Я. и др. Морские неоген(?)—четвертичные отложения нижнего течения реки Енисей. М.: Недра, 1966. 90 с.
- Задкова И. И. Основные черты литологии четвертичных отложений междуречий бассейна нижнего течения Иртыша. Новосибирск: Наука, 1973. 134 с.
- Зажигин В. С. Грызуны позднего плиоцена и антропогена юга Западной Сибири. М.: Наука, 1980. 155 с.
- Земцов А. А. О стратотипах тобольского горизонта Среднего Приобья.— В кн.: Тобольский горизонт сибирского плейстоцена. Новосибирск: Наука, 1975, с. 17—31.
- Зудин А. Н. Стратиграфия плиоцен-четвертичных толщ Приобского плато. Новосибирск: Наука, 1977. 98 с.
- Зудин А. Н. Некоторые проблемы транссибирской палеомагнитной корреляции опорных разрезов квартера и региональная стратиграфия.— В кн.: Кочковский горизонт Западной Сибири и его возрастные аналоги в смежных районах. Новосибирск: Наука, 1980, с. 98—118.
- Зудин А. Н., Николаев С. В., Галкина Л. И. и др. Проблемы региональной стратиграфии и нижняя граница квартера на юге Западной Сибири, опыт транссибирской магнитно-биостратиграфической корреляции.— В кн.: Геологические события антропогенного времени на территории Сибири. Новосибирск: изд. ИГиГ, 1982а, с. 22—29.
- Зудин А. Н., Николаев С. В., Галкина Л. И. и др. Обоснование стратиграфической схемы неогеновых и четвертичных отложений Кузнецкой котловины.— В кн.: Проблемы стратиграфии и палеогеографии плейстоцена Сибири. Новосибирск: Наука, 1982б, с. 133—148.
- Зудин А. Н., Поспелова Г. А. О возрасте плиоцен-четвертичных толщ Приобского плато по палеомагнитным данным.— Докл. АН СССР, 1970, т. 195, № 6, с. 1402—1404.
- Зыкин В. С. Комплексы пресноводных моллюсков плиоцена юга Западной Сибири и Северного Казахстана.— Геол. и геофиз., 1974, № 2, с. 132—134.
- Зыкин В. С. Стратиграфия и униониды плиоцена юга Западно-Сибирской равнины. Новосибирск: Наука, 1979. 136 с.
- Зыкин В. С. Новые униониды из плиоцена Западно-Сибирской равнины.— Палеонтол. журн., 1980, № 3, с. 34—42.
- Зыкин В. С. Новые данные о разрезе неогеновых отложений у г. Павлодара.— В кн.: Проблемы стратиграфии и палеогеографии плейстоцена Сибири. Новосибирск: Наука, 1982, с. 66—71.
- Зыкина В. С., Волков И. А., Дергачева М. И. Верхнечетвертичные отложения и ископаемые почвы Новосибирского Приобья. М.: Наука, 1981. 203 с.
- Иванов В. Ф., Минюк П. С., Половова Т. П. Стратиграфия четвертичных отложений побережья Восточной Чукотки.— В кн.: Четвертичные отложения Востока СССР. Магадан, 1982, с. 12—15.
- Исаева Л. Л., Кинд Н. В., Андреева С. М., Бардеева М. А. Четвертичные оледенения севера Средней Сибири.— В кн.: Четвертичные оледенения Западной Сибири и других областей Северного полушария. Новосибирск: Наука, 1981, с. 98—105.
- История развития растительности внеледниковой зоны Западно-Сибирской низмен-

- ности в позднелиценное и четвертичное время. М.: Наука, 1970. 359 с.
- Казьмина Т. А.** Стратиграфия и остракоды плицена и раннего плейстоцена юга Западно-Сибирской равнины. Новосибирск: Наука, 1975. 136 с.
- Каплянская Ф. А., Тарноградский В. Д.** Стратиграфия плейстоценовых отложений низовий рек Иртыша и Тобола.— В кн.: Материалы по четвертичной геологии и геоморфологии. Вып. 6. М.: Недра, 1967, с. 82—134.
- Кинд Н. В.** Геохронология позднего антропогена по изотопным данным. М.: Наука, 1974. 225 с.
- Кинд Н. В., Левчук Л. К.** Морские каргинские отложения в бассейне Нижней Таймуры и их микропалеонтологическая характеристика.— Бюл. Комиссии по изучению четвертичного периода, 1981, № 51, с. 118—131.
- Короткий А. М., Караулова Л. П., Пушкарь В. С., Троицкая Т. С.** К характеристике нижнеголоценовых морских отложений южноприморского шельфа (северо-западный сектор Японского моря).— В кн.: Рельеф и рыхлые отложения Приморья и Приамурья. Владивосток, изд. ДВНЦ АН СССР, 1976, с. 82—97.
- Короткий А. М., Караулова Л. П., Троицкая Т. С.** Четвертичные отложения Приморья. Стратиграфия и палеогеография. Новосибирск: Наука, 1980. 233 с.
- Короткий А. М., Троицкая Т. С., Караулова Л. П., Царько Е. И.** О позднеголоценовой регрессии Японского моря.— В кн.: Рельеф и рыхлые отложения Приморья и Приамурья. Владивосток: изд. ДВНЦ АН СССР, 1976, с. 117—131.
- Кулаков А. П., Троицкий С. Л.** Колебания уровня океана и рельеф побережий.— В кн.: Проблемы экзогенного рельефообразования.— М.: Наука, 1976, с. 351—428.
- Куприна Н. П.** Стратиграфия и история осадконакопления плейстоценовых отложений Центральной Камчатки. М.: Наука, 1970. 145 с.
- Левина Т. П.** Спорово-пыльцевые спектры четвертичных отложений из приледниковой зоны самаровского оледенения (бассейн Енисея).— В кн.: Систематика и методы изучения ископаемых пыльцы и спор. М.: Наука, 1964, с. 208—218.
- Левина Т. П.** К палинологической характеристике досамаровских отложений внеледниковой зоны долины Енисея.— В кн.: Палинология и стратиграфия четвертичных отложений бассейнов рек Оби и Енисея. М.: Наука, 1966, с. 56—74.
- Левина Т. П.** Развитие растительности в низовьях Енисея и Средней Оби в голоцене.— В кн.: Палеопалинология. М.: Наука, 1980, с. 128—132.
- Левина Т. П., Никитин В. П.** Палеоботаническая характеристика голоценового торфяника в районе мыса Каргинского на р. Енисей.— В кн.: Плейстоцен Сибири и смежных областей. М.: Наука, 1973, с. 80—85.
- Липагина В. Я.** Остракоды в отложениях террас Би и Ануя.— В кн.: Плейстоцен Сибири и смежных областей. М.: Наука, 1973, с. 85—88.
- Липагина В. Я.** Значение остракод для корреляций четвертичных отложений Западно-Сибирской равнины.— В кн.: Проблемы геоморфологии четвертичной геологии Северной Азии. Новосибирск: Наука, 1976, с. 126—134.
- Липагина В. Я., Зудин А. Н.** Холодостойкие ассоциации остракод Иртышской свиты юга Западной Сибири.— В кн.: Кочковский горизонт Западной Сибири и его возрастные аналоги в смежных районах. Новосибирск: Наука, 1980, с. 61—64.
- Марков Ю. Д., Евсеев Г. А., Караулова Л. И. и др.** Голоценовые и верхнеплейстоценовые отложения Уссурийского залива.— В кн.: Геология окраинных морей Тихого океана. Владивосток: изд. ДВНЦ АН СССР, 1975, с. 127—143.
- Мартьянов А. А.** Кочковский региональный горизонт.— В кн.: Кочковский горизонт Западной Сибири и его возрастные аналоги в смежных районах. Новосибирск: Наука, 1980, с. 6—14.
- Мартьянов В. А., Мизеров Б. В., Шанцер Е. В., Шацкий С. Б.** Генетические типы четвертичных отложений в опорных разрезах внеледниковой и ледниковой зон Западно-Сибирской равнины.— В кн.: Проблемы геоморфологии и четвертичной геологии Северной Азии. Новосибирск: Наука, 1976, с. 79—95.
- Никифорова К. В., Краснов И. И., Александрова Л. П. и др.** Хроностратиграфическая схема позднего кайнозоя европейской части СССР.— В кн.: Четвертичная геология и геоморфология, дистанционное зондирование. М.: Наука, 1980, с. 65—67.
- Палеогеография Западно-Сибирской равнины в максимум позднезырянского оледенения.** Новосибирск: Наука, 1980. 107 с.
- Панычев В. А.** Радиоуглеродная хронология аллювиальных отложений Предалтайской равнины. Новосибирск: Наука, 1979. 101 с.
- Петров О. М.** Стратиграфия и фауна морских моллюсков четвертичных отложений Чукотского полуострова. М.: Наука, 1966. 287 с.
- Пономарева Е. А.** О вероятном возрасте позднемонастырской ископаемой флоры юго-восточной части Западной Сибири.— В кн.: Тобольский горизонт сибирского плейстоцена. Новосибирск: Наука, 1975, с. 69—71.
- Пономарева Е. А.** Типшинская флора позднего плицена юга Западно-Сибирской равнины.— В кн.: Проблемы стратиграфии и палеогеографии Сибири. Новосибирск: Наука, 1982а, с. 107—116.
- Пономарева Е. А.** Флоры позднего плицена и плейстоцена Степного Алтая и их стратиграфическое значение. Автореф. канд. дис. Новосибирск, 1982б.
- Последнее оледенение в Нижнем Приобье.** Новосибирск: Наука, 1977. 214 с.

- Поспелова Т. А., Гнибиденко З. Н., Адаменко О. М. Опорный магнитостратиграфический разрез неоген-четвертичных отложений юга Западной Сибири.— Изв. АН СССР. Сер. геол., 1976, № 9, с. 19—32.
- Разрез новейших отложений Алтая. М., 1978. 207 с.
- Скабичевская Н. А. Новая методика экологического анализа диатомей.— В кн.: Проблемы стратиграфии палеогеографии плейстоцена Сибири. Новосибирск: Наука, 1982а, с. 116—124.
- Скабичевская Н. А. Новое в анализе диатомей.— В кн.: Геологические события антропогенного времени на территории Сибири. Новосибирск: изд. ИГиГ, 1982б, с. 56—57.
- Скабичевская Н. А. Средне-позднечетвертичные диатомей Приенисейского Севера. Новосибирск: Наука, 1983.
- Стратиграфия плиоцен-четвертичных толщ Приобского плато. Новосибирск: Наука, 1977. 99 с.
- Стрелков С. А. Районирование Севера Западной Сибири по морфологии и генезису ледникового рельефа в связи с динамикой зырянского оледенения.— Докл. АН СССР, 1962, т. 145, № 3, с. 642—645.
- Стрелков С. А. Север Сибири. История развития рельефа Сибири и Дальнего Востока. М.: Наука, 1965. 251 с.
- Стрелков С. А., Сакс В. Н., Архипов С. А., Волкова В. С. Проблема четвертичных оледенений Сибири.— В кн.: Основные проблемы изучения четвертичного периода. М.: Наука, 1965, с. 188—205.
- Сухорукова С. С. Литология и условия образования четвертичных отложений Енисейского Севера. Новосибирск: Наука, 1975. 130 с.
- Сухорукова С. С. Плейстоценовые морены Среднего Енисея и низовьев р. Оби.— В кн.: Четвертичные оледенения Сибири и других областей Северного полушария. Новосибирск: Наука, 1981, с. 73—87.
- Сухорукова С. С. Текстуры и состав морен Самаровской горы на Иртыше.— В кн.: Проблемы стратиграфии и палеогеографии плейстоцена Сибири. Новосибирск: Наука, 1982а, с. 58—66.
- Сухорукова С. С. Литология ледниковых отложений.— В кн.: Геологические события антропогенного времени на территории Сибири. Новосибирск: изд. ИГиГ, 1982б, с. 30—35.
- Сухорукова С. С., Золотухин В. В. Состав ледниковых валунов в среднем течении р. Енисея как признак нового района магнетиальных трапшов.— Геол. и геофиз., 1976, № 12.
- Троицкая Т. С. Условия обитания и распределения фораминифер в Японском море (семейства Elphidiidae, Cassidulinidae, Islandiellidae).— В кн.: Общие вопросы изучения микрофауны Сибири, Дальнего Востока и других районов. М.: Наука, 1970, с. 136—160.
- Троицкая Т. С. Распределение фораминифер в современном седиментационном бассейне Японского моря.— В кн.: Проблемы изучения четвертичного периода. М.: Наука, 1972, с. 516—522.
- Троицкая Т. С. Миграционная последовательность комплексов бентосных фораминифер в голоценовых осадках Амурского залива Японского моря.— В кн.: Среда и жизнь в геологическом прошлом. Новосибирск: Наука, 1974, с. 30—40.
- Троицкий С. Л. Четвертичные отложения и рельеф равнинных побережий Енисейского залива и прилегающей части гор Бырранга. М.: Наука, 1966. 205 с.
- Троицкий С. Л. Новые данные о последнем покровном оледенении Сибири.— Докл. АН СССР, 1967, т. 174, № 6.
- Троицкий С. Л. Общий обзор морского плейстоцена Сибири.— В кн.: Проблемы четвертичной геологии Сибири. М.: Наука, 1969, с. 32—43.
- Троицкий С. Л. Морские аналоги Тобольского горизонта на севере Западной Сибири.— В кн.: Тобольский горизонт сибирского плейстоцена. Новосибирск: Наука, 1975а, с. 74—81.
- Троицкий С. Л. Современный антигляциализм. Критический очерк. М.: Наука, 1975б. 163 с.
- Троицкий С. Л. Четвертичная система.— В кн.: Мезозой и кайнозой Сибири и смежных регионов. Новосибирск, 1976, с. 67—92.
- Троицкий С. Л. Морской плейстоцен Сибирских равнин. Стратиграфия. Новосибирск: Наука, 1979. 292 с.
- Троицкий С. Л. Основные положения миграционно-климатической концепции.— В кн.: Проблемы стратиграфии и палеогеографии плейстоцена Сибири. Новосибирск: Наука, 1982, с. 6—10.
- Троицкий С. Л., Троицкая Т. С. Фораминиферы из голоценовых отложений побережья залива Петра Великого.— В кн.: Вопросы биогеографии и экологии фораминифер. Новосибирск: Наука, 1973, с. 45—48.
- Ударцев В. П. Соотношение этапов развития перигляциальной и ледниковой областей в бассейнах Средней Оки и Дона. Автореф. канд. дис. М., 1982. 28 с.
- Фирсов Л. В., Волкова В. С., Левина Т. П. и др. Стратиграфия, геохронология и стандартная спорово-пыльцевая диаграмма голоценового торфяника Болото Гладкое в Новосибирске (Правые Чемы).— В кн.: Проблемы стратиграфии и палеогеографии плейстоцена Сибири. Новосибирск: Наука, 1982, с. 96—107.

- Фораминиферы** дальневосточных морей СССР. Новосибирск: Наука, 1979. 399 с.
- Форонова И. В.** Новые находки млекопитающих в плейстоценовых отложениях Кузнецкой котловины. — В кн.: Мамонтовая фауна азиатской части СССР. Л.: Наука, 1982а, с. 50—57.
- Форонова И. В.** Архидискодонные слоны Кузнецкой котловины. — В кн.: Проблемы стратиграфии и палеогеографии плейстоцена Сибири. Новосибирск: Наука, 1982б, с. 72—82.
- Фурсенко А. В.** Введение в изучение фораминифер. Новосибирск: Наука, 1978. 214 с.
- Фурсенко А. В., Фурсенко К. Б., Левчук Л. К. и др.** Распределение и экология фораминифер дальневосточных морей СССР. — В кн.: Принципы и методы биостратиграфических и микропалеонтологических исследований. М., 1977, с. 175—176.
- Хотинский Н. А., Волкова В. С., Левина Т. П., Лисс О. Л.** Хронология, периодизация и палеогеография голоцена Западной Сибири. — В кн.: Особенности естественногеографической среды и исторические процессы в Западной Сибири. Томск: Изд-во Томск. ун-та, 1979, с. 10—12.
- Четвертичные** отложения района Новосибирска (оперативно-информационный материал). Новосибирск: изд. ИГиГ, 1978. 89 с.
- Шарудо Е. А., Троицкая Т. С., Репечка М. А.** Изменение температуры вод Японского моря в позднечетвертичное время (по планктонным фораминиферам). — В кн.: Плейстоцен Сибири и смежных областей. М.: Наука, 1973, с. 115—123.
- Шацкий С. Б.** Ледниковые отторженцы в четвертичных отложениях у юрт Еутских на р. Бол. Юган и вблизи г. Ханты-Мансийска. — В кн.: Основные проблемы изучения четвертичного периода М.: Наука, 1965, с. 206—217.
- Шацкий С. Б.** Тобольский горизонт северной части Обь-Иртышского междуречья. — В кн.: Тобольский горизонт сибирского плейстоцена. Новосибирск: Наука, 1975, с. 5—16.
- Шелехова Т. Г., Сухорукова С. С.** Литология Белогорских морен. Новосибирск: изд. ИГиГ, 1978. 43 с.
- Шибрава В.** Стратиграфическая схема четвертичных отложений внеледниковой зоны Европы и ее корреляция с альпийской шкалой. — В кн.: Плейстоценовые оледенения Восточно-Европейской равнины. М.: Наука, 1981, с. 166—174.
- Шило Н. А., Беспалый В. Г.** Нижняя граница плейстоцена Камчатки. — В кн.: Вопросы стратиграфии плейстоцена Камчатки. Магадан, 1974, с. 3—8.
- Шумилова Е. В.** Материалы к литолого-минералогической характеристике четвертичных отложений Усть-Енисейского района. — В кн.: Неогеновые и четвертичные отложения Западной Сибири. М.: Наука, 1968, с. 112—130.
- Шумилова Е. В.** Петрографический состав грубообломочного материала четвертичных доказанцевских отложений севера Западной Сибири. — В кн.: Морской плейстоцен сибирских равнин. М.: Наука, 1971, с. 37—43.
- Шумилова Е. В.** Литология и генезис доказанцевских четвертичных отложений низовой Оби. Новосибирск: Наука, 1974. 57 с.
- Шумилова Е. В., Бузудуцков Ф. С.** Минералого-петрографические особенности четвертичных отложений Енисейской впадины в связи с проблемой их происхождения. — В кн.: Морской плейстоцен сибирских равнин. М.: Наука, 1971, с. 8—36.
- Шумилова Е. В., Троицкий С. Л.** Гранулометрический и минералого-петрографический состав четвертичных пород в разрезе у зимовья Пустого. — В кн.: Литология и условные образования четвертичных отложений севера Евразии. Новосибирск: изд. ИГиГ, 1974, с. 38—69.
- Arkhipov S. A.** Development of Quaternary River Systems and alluvial Deposites in Western Siberia. — In: Quaternary Geology and Climate (v. 16, Proceed. VII Congr. INQUA). Washington: National Academy of Sciences, 1969, p. 134—136.
- Arkhipov S. A.** The principal Geological events of the latest Glaciation and their correlation in West Siberia, Europe and North America. — In: Proceed. VIII Congr. INQUA. Paris, 1971, p. 655—659.
- Arkhipov S. A.** New Data on the Age and origin of the Ob-river terraces West. Siberia. Abstr. IX Congr. INQUA. New. Zealand, 1973, p. 6—7.
- Arkhipov S. A.** The Zyrjanka Glaciation of the lower Ob-river region of Western Siberia (Review of new data). Project 73/1/24. Report N 4, Stuttgart (BRD), 1976. Prague, 1977a, p. 102—115.
- Arkhipov S. A.** Middle Zyrjanka Interstadial. New Data from the lower Ob-river region of the Western Siberia. Abstr. X INQUA Congr. Birmingham, 1977b, p. 19.
- Arkhipov S. A.** New ideas and trends in investigation of Glaciations in Siberia. Project 73/1/14. Report N 5, Novosibirsk (USSR), 1978. Prague, 1979, p. 9—22.
- Arkhipov S. A., Devjatkin E. V., Shelkoplav V. N.** Quaternary Glaciations in Siberia. Stratigraphy and Correlation of glacial sediments the age of the Glaciation thermoluminescent data. — Project 73/1/24. Report N 8. Kyoto, 1983, p.
- Arkhipov S. A., Golbert A. V., Gudina V. I.** The new data on the Pleistocene geology of the North of the Western Siberia. — Abstr. X INQUA Congr. Birmingham, 1977, p. 13—14.
- Arkhipov S. A., Votakh M. R.** Paleoclimate of Zyrjanka glacial epoch in northern part of West Siberia. USSR — USA Conference on Paleoclimatology, Moscow, 1976, p. 152—159.

- Biske S. F.** Stratigraphy of Quaternary deposits in the extreme Northeast of the USSR. XIV Pacific science Congress, USSR, Moscow, 1979, Committee B, p. 36—37.
- Firsov L. V., Levina T. P., Troitzkiy S. L.** Holocene climatic changes in Northern Siberia.— In: Climatic Changes in Arctic Area During the Last Ten-Thousand Years. Oulu, 1972, p. 341—349 (Acta Univers. Quluensis, Ser. A, N 3, Geologica, N 1).
- Gudina V. I.** The value of Foraminifera for stratigraphy and facies analysis of the Pleistocene of the North USSR.— Project 73/1/24. Report N 5, Novosibirsk (USSR), 1978, Prague, 1979, p. 129—137.
- Gudina V. I.** Correlation of marine Pleistocene deposits of North USSR, West Europe and North Alaska using Foraminifera.—Project 73/1/24. Report N 6, Ostrava (CSSR), 1979, Prague, 1981, p. 87—90.
- Gudina V. I., Evzerov V.Y.** The stratigraphy and foraminifera of the Upper Pleistocene in the Kola peninsula.— British Library. Lending Division. Boston Spa, Wetherby, England, 1981, 192 p.
- Shelekhova T. G.** Lithological characteristics of boulder loams of the Belogorsk Upland. Project 73/1/24. Report N 5, Novosibirsk (USSR), 1978. Prague, 1979, p. 198—205.
- Strelkov S. A.** Main Events in the Evolution of Relief in Northern Eurasia and their Tentative Correlation with those in North America.— In: Quaternary Geology and Climate (v. 16, Proc. VII, Congr. INQUA). National Academy of Sciences, Washington, 1969, p. 84—88.
- Sukhorukova S. S.** Morphology of till-stones. Abstr. X INQUA Congr. Birmingham, 1977, p. 446.
- Sukhorukova S.S.** Pleistocene moraines of the Middle Yenisei and the Lower Ob'areas. Project 73/1/24. Report N 5, Novosibirsk (USSR), 1978. Prague, 1979, p. 214—224.
- Troitzkiy S. L.** Subarctic pleistocene molluscan fauna.— In: Marine geology and oceanography of the Arctic seas. N. Y.— Heidelberg — Berlin: Springer-Verlag, 1974, p. 257—270.
- Volkov I., Volkova V.** Pleistocene Mansi Lake in the South of West Siberia, Verh. Internat. Verein. Limnol., Bd 18, Stuttgart, November, 1972, S. 1083—1085.
- Volkov I., Volkova V.** Sediments from the transgressive phases of the Pleistocene Mansi Lake and the Great system of the glacial run-off in Siberia. Project 73/1/24. Report N 5, Novosibirsk (USSR), 1978. Prague, 1979, p. 236—245.

Предисловие . . . . .	3
Глава I. Триасовая система (А. С. Дагис, А. А. Дагис) . . . . .	4
Глава II. Юрская система (В. А. Захаров, В. И. Ильина, С. В. Меледина, Т. И. Нальняева, Б. Н. Шурыгин) . . . . .	16
Глава III. Меловая система (В. А. Захаров, А. Ф. Хлопова) . . . . .	54
Глава IV. Палеоген и неоген (В. С. Волкова, И. А. Кулькова, А. Ф. Фрад- кина) . . . . .	79
Глава V. Антропоген (четвертичная система) (С. А. Архипов, И. А. Вол- ков, В. С. Волкова, В. И. Гудина) . . . . .	100
Заключение . . . . .	127
Литература . . . . .	129



# ФАНЕРОЗОЙ СИБИРИ

Том 2

МЕЗОЗОЙ, КАЙНОЗОЙ

Ответственный редактор  
Александр Леонидович Яншин

Утверждено к печати Институтом геологии  
и геофизики СО АН СССР

Редактор издательства *И. С. Цитович*  
Художественный редактор *М. Ф. Глазырина*  
Художник *Е. Ф. Зайцев*  
Технический редактор *Л. П. Минеева*  
Корректоры *С. М. Погудина, С. В. Блинова*

---

ИБ № 23547

Слано в набор 07.07.83. Подписано к печати 20.01.84. МН-01502. Формат 70×108<sup>1</sup>/<sub>16</sub>. Бумага типографская № 1. Обыкновенная гарнитура. Высокая печать. Усл. печ. л. 13,3. Усл. кр.-отг. 13,3. Уч.-изд. л. 14,9. Тираж 1000 экз. Заказ № 698. Цена 2 р. 60 к.

---

Издательство «Наука», Сибирское отделение.  
630099, Новосибирск, 99, Советская, 18.  
4-я типография издательства «Наука».  
630077, Новосибирск, 77, Станиславского, 25.